

# MER VOOR DE EXPLOITATIE VAN EEN MARITIEM INNOVATIE- EN ONTWIKKELINGSPLATFORM VOOR DE KUST VAN OOSTENDE

POM West-Vlaanderen

DECEMBER 2017

Gaston Crommenlaan 8 bus 101

9050 Gent

België

02 505 75 00

Projectnummer: BE0116000667

## Opdrachtgever

Provinciale  
Ontwikkelingsmaatschappij West-  
Vlaanderen

Koning Leopold III-laan 66  
8200 Brugge

Contact: Mevr. Sarina Motmans

T +32 59 36 99 04

E [sarina.motmans@pomwvl.be](mailto:sarina.motmans@pomwvl.be)

---



### Revisie

Versie	Datum	Opmerking
A	16/11/2017	Ontwerp MER voor opdrachtgever
B		
C		

### Opgesteld

Afdeling	Naam	Handtekening
Milieu	Wouter Rommens	
Milieu	Riet Durinck	

### Geverifieerd

Afdeling	Naam	Handtekening
Milieu	Kris Casteleyn	



# Inhoudsopgave

<b>LEESWIJZER</b>	<b>19</b>
<b>LIJST MET AFKORTINGEN</b>	<b>21</b>
<b>LIJST MET VERKLARENDE WOORDEN</b>	<b>25</b>
<b>NIET-TECHNISCHE SAMENVATTING</b>	<b>27</b>
<b>MILIEUEFFECTENRAPPORT VOOR DE EXPLOITATIE VAN EEN MARITIEM INNOVATIE- EN ONTWIKKELINGSPLATFORM</b>	<b>39</b>
<b>1 INLEIDING</b>	<b>39</b>
1.1 BEKNOPTTE VOORSTELLING VAN HET PROJECT	39
1.2 INITIATIEFNEMER EN TEAM VAN DESKUNDIGEN	40
1.2.1 Initiatiefnemer	40
1.2.2 Team van deskundigen	40
1.3 TOETSING AAN DE MER-PLICHT & PROCEDURE	41
1.3.1 Toetsing aan de MER-plicht	41
1.3.2 Procedure verloop	41
1.3.3 Inhoud van het milieueffectenrapport (MER)	41
1.3.4 Inhoud van de milieueffectenbeoordeling (MEB)	42
<b>2 PROJECTBESCHRIJVING</b>	<b>42</b>
2.1 DOELSTELLING EN MOTIVERING VAN HET PROJECT	42
2.1.1 Context van het project	42
2.1.2 Doelstellingen voorliggend project	43
2.2 RUIMTELIJKE SITUERING	44
2.3 TERMIJN EN FASERING	44
2.4 BESCHRIJVING VAN DE ACTIVITEIT	45
2.4.1 Beschrijving van de uitbating van het maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform	45
2.4.2 Technische beschrijving van het platform	46
2.5 Ontmanteling	52
2.5.1 Ontmanteling van de toren	52
2.5.2 Verwijderen palen	53

2.5.3 Aannemers	53
<b>2.6 Gebruik, onderhoud en monitoring</b>	<b>53</b>
2.6.1 Gebruik als innovatie- en ontwikkelingsplatform	53
2.6.2 Onderhoud	54
2.6.3 Monitoring	54
<b>2.7 Kwaliteit, gezondheid, veiligheid en omgeving</b>	<b>54</b>
2.7.1 Kwaliteit	54
2.7.2 Scheepvaartsignalisatie	55
2.7.2.1 Algemene informatie	55
2.7.2.2 Toren	55
2.7.2.3 Boeien	55
2.7.2.4 Overige maatregelen	56
2.7.3 Brand	57
2.7.4 Elektrische veiligheid	57
2.7.5 Veiligheid	57
2.7.5.1 Veiligheid personen	57
2.7.5.2 Faalscenario's (FMEA)	58
2.7.5.3 Noodreddingsplan (ERP)	58
2.7.6 Milieu	58
2.7.7 Stabiliteit	59
<b>3 ALTERNATIEVEN</b>	<b>59</b>
3.1 UITVOERINGSALTERNATIEVEN	59
3.2 LOCATIEALTERNATIEVEN	59
3.3 TECHNISCHE ALTERNATIEVEN	61
<b>4 JURIDISCHE EN BELEIDSMATIGE CONTEXT</b>	<b>63</b>
4.1 JURIDISCHE RANDVOORWAARDEN	63
4.1.1 Toepasselijke nationale wetgeving	63
4.1.2 Toepasselijke EG richtlijnen en verordeningen	65
4.1.2.1 De Vogelrichtlijn	66
4.1.3 De internationale overeenkomsten en richtlijnen	66
4.2 BELEIDSMATIGE CONTEXT	68
4.2.1 Kustzonebeheer, (zee)biodiversiteit en zeevervuiling - Europese Kaderrichtlijn Mariene strategie (KRMS)	68
<b>5 BESCHRIJVING EN BEOORDELING VAN DE MILIEUEFFECTEN PER DISCIPLINE</b>	<b>69</b>
5.1 Bodem	70



5.1.1 Methodologie	70
5.1.2 Referentiesituatie	71
5.1.2.1 Bathymetrie	71
5.1.2.2 Geologie	72
5.1.2.3 Sedimentologie	73
5.1.2.4 Landschappen in het Belgisch deel van de Noordzee	75
5.1.2.5 Stroming	76
5.1.3 Autonome ontwikkeling	76
5.1.4 Effectbespreking	76
5.1.4.1 Erosie	76
5.1.4.2 Samenvatting bespreking en beoordeling effecten op bodem	76
5.1.5 Leemten in de kennis	77
5.1.6 Mitigerende maatregelen	77
5.1.7 Monitoring	77
<b>5.2 Water</b>	<b>79</b>
5.2.1 Methodologie	79
5.2.2 Referentiesituatie	79
5.2.2.1 Hydrografie	79
5.2.2.2 Hydrodynamica	79
5.2.2.3 Natuurlijk sedimenttransport	81
5.2.2.4 Turbiditeit en zwevende stof	81
5.2.2.5 Temperatuur, saliniteit en chemische karakterisering van het zeewater	83
5.2.3 Autonome ontwikkeling	84
5.2.4 Effectbespreking	85
5.2.4.1 Turbiditeit	85
5.2.4.2 Waterkwaliteit	85
5.2.4.3 Impact op de Goede Milieutoestand en Milieudoelen (KRMS)	85
5.2.4.4 Samenvatting bespreking en beoordeling effecten op water	87
5.2.5 Leemten in de kennis	88
5.2.6 Mitigerende maatregelen	88
5.2.7 Monitoring	88
<b>5.3 Lucht en klimaat</b>	<b>88</b>
5.3.1 Methodologie	88
5.3.2 Referentiesituatie	88
5.3.2.1 Beschrijving van de actuele kwaliteit van de omgevingslucht	88
5.3.2.2 Emissies ten gevolge van zeescheepvaart	92
5.3.3 Autonome ontwikkeling	94
5.3.4 Effectbespreking	95
5.3.4.1 Samenvatting bespreking en beoordeling effecten op lucht en klimaat	95

5.3.5 Leemten in de kennis	96
5.3.6 Mitigerende maatregelen	96
5.3.7 Monitoring	96
<b>5.4 Geluid, trillingen en EMV</b>	<b>96</b>
5.4.1 Methodologie	96
5.4.2 Referentiesituatie	96
5.4.2.1 Algemene situering	96
5.4.2.2 Omgevingsgeluid onder water	96
5.4.2.3 Omgevingsgeluid boven de waterspiegel	97
5.4.3 Autonome ontwikkeling	98
5.4.4 Effectbespreking	98
5.4.4.1 Bepaling van het specifieke geluid	98
5.4.4.2 Effectbeschrijving en -beoordeling	99
5.4.4.3 Impact op de Goede Milieutoestand en Milieudoelen (KRMS)	100
5.4.4.4 Samenvatting bespreking en beoordeling effecten op geluid	101
5.4.5 Leemten in de kennis	101
5.4.6 Monitoring	101
<b>5.5 Fauna, flora en biodiversiteit</b>	<b>101</b>
5.5.1 Methodologie	101
5.5.2 Macrobenthos	102
5.5.2.1 Referentiesituatie	102
5.5.2.2 Autonome ontwikkeling	105
5.5.2.3 Effectbespreking	106
5.5.2.4 Leemten in de kennis	106
5.5.2.5 Monitoring	107
5.5.3 Epibenthos en vissen	107
5.5.3.1 Referentiesituatie	107
5.5.3.2 Autonome ontwikkeling	111
5.5.3.3 Effectbespreking	112
5.5.3.4 Leemten in de kennis	112
5.5.3.5 Monitoring	112
5.5.4 Avifauna & (zee)zoogdieren	112
5.5.4.1 Referentiesituatie	112
5.5.4.2 Autonome ontwikkeling	117
5.5.4.3 Effectbespreking	118
5.5.4.4 Leemten in de kennis	118
5.5.4.5 Mitigerende maatregelen en compensaties	118
5.5.4.6 Monitoring	119
5.5.5 Samenvatting bespreking en beoordeling effecten op fauna, flora en biodiversiteit	119
5.5.6 Impact op Goede Milieutoestand & Milieudoelen	119

5.5.7 Passende beoordeling	121
5.5.7.1 Inleiding	121
5.5.7.2 Beschrijving van het Vogelrichtlijngebied 'SBZ-2'	122
5.5.7.3 Beschrijving van het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'	122
5.5.7.4 Effectbeschrijving	128
5.5.7.5 Leemten in de kennis & Milderende maatregelen	130
<b>5.6 Zeezicht en cultureel erfgoed</b>	<b>130</b>
5.6.1 Methodologie	130
5.6.2 Referentiesituatie	131
5.6.3 Autonome ontwikkeling	134
5.6.4 Effectbespreking	134
5.6.4.1 Visuele impact	134
5.6.4.2 Impact op erfgoed	143
5.6.4.3 Samenvatting bespreking en beoordeling effecten op zeezicht & cultureel erfgoed	143
5.6.5 Leemten in de kennis	144
5.6.6 Monitoring	144
<b>5.7 Interactie met andere menselijke activiteiten</b>	<b>144</b>
5.7.1 Inleiding	144
5.7.2 Visserij	145
5.7.2.1 Referentiesituatie en autonome ontwikkeling	145
5.7.2.2 Effectbespreking	146
5.7.3 Scheepvaart	147
5.7.3.1 Referentiesituatie en autonome ontwikkeling	147
5.7.3.2 Effectbespreking	150
5.7.4 Zand en grindontginning	150
5.7.5 Baggeren en storten	151
5.7.6 Windenergie	151
5.7.7 Militaire activiteiten	151
5.7.8 Kabels en pijpleidingen	151
5.7.9 Toerisme	151
5.7.10 Aquacultuur	151
5.7.11 Samenvatting bespreking en beoordeling van de verenigbaarheid met andere activiteiten	151
5.7.12 Leemten in de kennis	152
5.7.13 Mitigerende maatregelen en compensaties	152
5.7.14 Monitoring	152
<b>5.8 Veiligheidsaspecten</b>	<b>152</b>
5.8.1 Scheepvaart	152
5.8.1.1 Methodologie	152
5.8.1.2 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling	153

5.8.1.3 Effectbespreking	153
5.8.2 Risico op olieverontreiniging	153
5.8.2.1 Methodologie	154
5.8.2.2 Referentiesituatie en autonome ontwikkeling	154
5.8.2.3 Effectbespreking	155
5.8.3 Constructierisico	156
5.8.3.1 Methodologie	156
5.8.3.2 Effectbespreking	156
<b>6 CUMULATIEVE EN GRENSOVERSCHRIJDENDE EFFECTEN</b>	<b>158</b>
<b>7 EINDSYNTHESE &amp; EINDCONCLUSIES</b>	<b>158</b>
7.1 Ingreep-effectrelaties	158
7.2 Eindconclusies	161
<b>8 BRONNEN</b>	<b>164</b>
<b>9 BIJLAGE</b>	<b>166</b>

# Lijst van figuren

Figuur 1-1: Ligging van het platform voor de kust van Oostende	39
Figuur 2-1 : Ligging van het maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform ten noorden van de oostelijke havendam van Oostende.	44
Figuur 2-2 Lay-out van de monopiles	46
Figuur 2-3 Overzicht van fundering, bovenstructuur, machinekamer en NEMOS testinfrastructuur.	48
Figuur 2-4 Toren met NEMOS testinstallatie en machinekamer	48
Figuur 2-5 : Ligging van de veiligheidsperimeter (r=50m, rode cirkel)	52
Figuur 2-6 : Plaatsing van het knipperlicht op de de machinekamer (platform) van bovenaf.	55
Figuur 2-7 : Posities speciale boeimarkering	56
Figuur 2-8 : Visuele waarschuwing op de installatie	56
Figuur 5-1 Projectgebied voor beschrijving van de referentiesituatie	69
Figuur 5-2 De bathymetrie van het BNZ (in meter onder GLLWS) (Van Lancker et al., 2007).	71
Figuur 5-3 De Paleogene afzettingen die voorkomen onder de niet-geconsolideerde Quartaire afzettingen (Le Bot et al., 2003)	72
Figuur 5-4 Mediane korrelgrootte voor de kust ter hoogte van Oostende (Van Lancker 2009).	74
Figuur 5-5 Slibgehalten voor de kust ter hoogte van Oostende (Van Lancker 2009).	74
Figuur 5-6 Opdeling van de zeebodem in 8 onderscheiden zones.	75
Figuur 5-7 : Stromingssnelheden bij vloed volgens het HR Wallingford stromingsmodel van de Noordzee (PMSS 2010)	80
Figuur 5-8 : Diepte gecorrigeerde concentratie aan suspensiemateriaal (mg/l) in de zuidelijke Noordzee, afgeleid van 370 SeaWiFS beelden (1997-2002) en in situ metingen (Fettweis et al. 2007)	82
Figuur 5-9 Gemiddelde saliniteit aan het oppervlak (in PSU) over de periode 1993-2002 zoals berekend door Lacroix et al. (2004)	83
Figuur 5-10 : Gemodelleerde SO <sub>2</sub> jaargemiddelden in 2014 (raster 1 x 1 km <sup>2</sup> ) (VMM, 2015b)	89
Figuur 5-11 : Gemodelleerde NO <sub>2</sub> jaargemiddelden in 2014 (VMM 2015b)	89
Figuur 5-12 : Ruimtelijke verdeling van de ozon indicator NET60 <sub>ppb</sub> -max8u in 2014: aantal dagen met een hoogste 8-uurgemiddelde groter dan 120 µg/m <sup>3</sup> (VMM 2015b)	90
Figuur 5-13 : Ruimtelijke verdeling van de ozon indicator AOT60ppb-max8u voor de bescherming van de volksgezondheid voor Vlaanderen in 2014 (raster 1 x 1 km <sup>2</sup> ) (VMM, 2015b)	90
Figuur 5-14 : Gemodelleerde PM <sub>10</sub> jaargemiddelden in 2014 (VMM, 2015b)	91
Figuur 5-15 : Gemodelleerde PM <sub>2,5</sub> jaargemiddelden in 2014 (VMM, 2015b)	91
Figuur 5-16 : Gemodelleerde CO jaargemiddelden in 2014 (1 x 1 km <sup>2</sup> ) (VMM, 2015b)	92
Figuur 5-17 : Totale CO-, NO <sub>x</sub> -, SO <sub>2</sub> - en TSP-emissies (ton) per scheepstype door de zeescheepvaart in Vlaanderen (2014) (VMM 2015a)	93
Figuur 5-18 : Het voorkomen van EUNIS niveau 3 habitats op het BNZ (Van Lancker 2012).	103
Figuur 5-19 : Geografische verdeling van de verschillende biotopen (Degraer et al. 2009)	104
Figuur 5-20 : Waarderingskaart BNZ op basis van de voorkomende macrobenthosgemeenschappen (Deros et al. 2007)	105

Figuur 5-21 : Situering sleeplocaties voor analyse epibenthos en visfauna op het gehele BNZ (De Backer et al., 2010).	108
Figuur 5-22 : Procentuele verdeling van de verschillende taxa in de epibenthos stalen (De Backer et al., 2010)	109
Figuur 5-23 : Grafische weergave van de ruimtelijke verspreiding van de gemiddelde densiteit in 2005 voor de demersale visfauna (De Maerschalck et al., 2006).	109
Figuur 5-24 : Grafische weergave van de ruimtelijke verspreiding van de gemiddelde soortenrijkdom in 2005 voor de demersale visfauna (De Maerschalck et al. 2006).	110
Figuur 5-25 : Procentuele verdeling van de demersale visgemeenschappen op het BNZ (De Backer et al., 2010)	111
Figuur 5-26 : Procentuele verdeling demersale visgemeenschappen per zone tijdens de lente en de herfst (De Backer et al. 2010)	111
Figuur 5-27 : Biologische waarderingskaart voor de zeevogels (Bron: INBO, december 2012 (niet gepubliceerd), uit Bijlage 1 MRP)	113
Figuur 5-28 : Geschatte gemiddelde dichtheid aan bruinvissen in Belgische wateren 2008-2014 (Haelters et al. 2013).	116
Figuur 5-29 : Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' (nieuwsbericht website BMM, 21/09/2010)	123
Figuur 5-30 : Ligging van de verschillende habitats in het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'.	124
Figuur 5-31 : Ligging van het 19 <sup>e</sup> eeuwse wrak ten opzichte van het POM Platform.	132
Figuur 5-32 : Locaties van de simulaties met de corresponderende hoogte (in m TAW) van het gezichtspunt.	135
Figuur 5-33 : 3D model van de haven van Oostende	136
Figuur 5-34 : Zicht vanaf het strand (Beach 1) (7,68 m TAW) bij goed weer.	136
Figuur 5-35 : Zicht vanaf het strand (Beach 1) (7,68 m TAW) bij slecht weer.	136
Figuur 5-36 : Zicht vanaf het strand (Beach 1) (7,68 m TAW) bij valavond.	136
Figuur 5-37 : Zicht vanaf het strand (Beach 1) (7,68 m TAW) bij valavond, slecht weer.	136
Figuur 5-38 : Zicht vanaf het strand (Beach 2) (7,68 m TAW) bij goed weer.	137
Figuur 5-39 : Zicht vanaf het strand (Beach 1) (7,68 m TAW) bij slecht weer.	137
Figuur 5-40 : Zicht vanaf het strand (Beach 2) (7,68 m TAW) bij valavond, slecht weer.	137
Figuur 5-41 : Gebouw waterfront (44,62 m TAW) goed weer.	137
Figuur 5-42 : Gebouw waterfront (44,62 m TAW) slecht weer.	138
Figuur 5-43 : Gebouw waterfront (44,62 m TAW) slecht weer, avond	138
Figuur 5-44 : Ensor tower (110 m TAW), goed weer	139
Figuur 5-45 : Ensor tower (110 m TAW), slecht weer	139
Figuur 5-46 : Ensor tower (110 m TAW), slecht weer, avond	140
Figuur 5-47 : Europacentrum (115 m TAW), goed weer	140
Figuur 5-48 : Europacentrum (115 m TAW), vrij slecht weer	141
Figuur 5-49 : Europacentrum (115 m TAW), slecht weer	141
Figuur 5-50 : Europacentrum (115 m TAW), slecht weer, avond	142
Figuur 5-51 : Fort Napoleon (24 m TAW), goed weer	142
Figuur 5-52 : Fort Napoleon (24 m TAW), slecht weer	142
Figuur 5-53 : Fort Napoleon (24 m TAW), slecht weer, avond	143

Figuur 5-54 : Promenade (11m TAW), goed weer	143
Figuur 5-55 : Promenade (11m TAW), slecht weer, avond	143
Figuur 5-56 : Scheepvaart, baggeren en storten in het Belgisch deel van de Noordzee	148
Figuur 5-57 : Positie van schepen zoals vastgelegd door het AIS (Automatic Identification System) tijdens de periode 01/01/2015-01/01/2016 en ligging van het platform en boeien van de veiligheidsperimeter.	149
Figuur 5-58 : AIS scheepsposities en -telling in de buurt (veiligheidsperimeter $r=50$ m) van het platform (NEMOS 2017).	150
Figuur 5-59 : Aantal waargenomen operationele olieverontreinigingen per vlieguur (nieuwsbericht d.d.16 april 2015, <a href="http://www.naturalsciences.be">www.naturalsciences.be</a> )	154
Figuur 5-60: rekenblad met berekeningen van de statische belasting op de constructie bij een golf die eens in de 100 jaar optreedt.	157





## WOORD VOORAF

Om de milieubelangen een volwaardige plaats te geven bij de vergunningverlening, dient een milieueffectenrapport (MER) te worden opgesteld. Het MER dient ter onderbouwing van de milieuvergunningsaanvraag voor de exploitatie van een maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform voor de kust van Oostende door de POM West-Vlaanderen.

Dit milieueffectenrapport (MER) bestaat uit verschillende onderdelen. Een eerste deel is de niet-technische samenvatting. Dit deel kan als alleenstaand onderdeel gelezen worden door de geïnteresseerde lezer die minder boodschap heeft aan al de technische gegevens en beschrijvingen zoals deze uitgebreid in de volgende hoofdstukken en bijlagen van het MER beschreven staan.

Een tweede deel omvat de uitvoerige technische bespreking van het voorgestelde project. Dit omvat een bespreking van de projectinhoud, een procesbeschrijving, de juridische en beleidsmatige randvoorwaarden, de bespreking van de effecten op het milieu en, waar nodig, voorstellen van maatregelen die de milieu-impact kunnen verminderen of kunnen compenseren, alsook voorstellen voor de monitoring in de toekomst van mogelijke milieueffecten.



## LEESWIJZER

Het milieueffectenrapport (MER) voor de exploitatie van een maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform voor de kust van Oostende bestaat uit twee onderdelen.

Een eerste deel is de niet-technische samenvatting. Dit deel kan als een alleenstaand onderdeel gelezen worden door de geïnteresseerde lezer die minder boodschap heeft aan alle technische gegevens en beschrijvingen zoals deze uitgebreid in de volgende hoofdstukken van het MER beschreven staan.

Een tweede deel omvat per hoofdstuk de volgende elementen:

### INLEIDING

- Geeft een beknopte voorstelling van het project.
- Verder geeft dit hoofdstuk de initiatiefnemer van het MER, de coördinator van het MER en de samenstelling van het team van deskundigen, en een overzicht van de procedure voor de aanvraag van een vergunning en machtiging.

### PROJECTBESCHRIJVING

- Geeft een beschrijving van het project.
- Hierbij wordt dieper ingegaan op de doelstelling en motivering van het project, een ruimtelijke situering, een overzicht van de technische aspecten van het project, de geplande innovatie- en ontwikkelingsactiviteiten en de termijn en fasering van het project.

### ALTERNATIEVEN

- Geeft een bespreking van de alternatieven.

### JURIDISCHE EN BELEIDSMATIGE CONTEXT

- Geeft een beschrijving van de juridische en beleidsmatige context van het project.

### BESCHRIJVING EN BEOORDELING VAN DE EFFECTEN PER DISCIPLINE

- Geeft per discipline een beschrijving van de afbakening van het studiegebied, de gehanteerde methodiek, de beschrijving van de referentiesituatie, de beschrijving en beoordeling van de milieueffecten en een beschrijving van de milderende en/of compenserende maatregelen, leemten in de kennis en monitoring.
- Binnen de discipline 'Fauna, flora en biodiversiteit' wordt ook een passende beoordeling uitgevoerd voor het project dat gelegen is binnen de SBZ 2.

### CUMULATIEVE EN GRENSOVERSCHRIJDENDE EFFECTEN

- Geeft de mogelijke cumulatieve en grensoverschrijdende effecten weer ten gevolge van de exploitatie van het innovatie- en ontwikkelingsplatform

### EINDSYNTHESE EN EINDCONCLUSIES

- Geeft een eindsynthese van de milieueffecten en voorgestelde milderende en/of compenserende maatregelen.

### BRONNEN

- Geeft de lijst van geraadpleegde literatuur.



## LIJST MET AFKORTINGEN

µm	micrometer
µM	micromolair
µPa	micropascal
AIS	Automatic Identification System
aK	afdeling Kust
aMT	afdeling Maritieme Toegang
ASCOBANS	Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic and North Seas
AtoN	Aid to Navigation
BCP	Belgisch Continentaal Plat
BEQI	Benthos Ecosystem Quality Index
BNZ	Belgisch deel van de Noordzee
BEEZ	Belgische Exclusieve Economische Zone
BMDC	Belgian Marine Data Centre
BMM	Beheerseenheid Mathematisch Model van de Noordzee
ca.	circa
CO <sub>2</sub>	koolstofdioxide
COLREG	Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea
dB	decibel
DG	Directoraat-Generaal
d.m.v.	door middel van
EC	Europese Commissie
e.d.	en dergelijke
EEZ	Exclusieve Economische Zone
EMS	Electronic Monitoring System
etc.	etcetera
EAC's	Environmental Assessment Criteria
EG	Europese Gemeenschap
EIA	Environmental Impact Assessment
EQS	Environmental Quality Standards
EU	Europese Unie
EUNIS	EU Nature Information System
ERP	Emergency Response Plan
FOD	Federale Overheidsdienst
GES	Good Environmental Status
GLLWS	Gemiddelde Laag Laagwaterspringlijn
GMT	Goede Milieutoestand
GPS	global position system

GT	gross tonnage
GVB	Gemeenschappelijk Visserij Beleid
HVDC	High Voltage Direct Current
Hz	hertz
ICES	International Council for the Exploration of the Sea
i.e.	id est (dit is)
IMO	International Maritime Organisation
ind.	individueel
ILVO	Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek
INBO	Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek
KB	Koninklijk Besluit
KRMS	Kaderrichtlijn Mariene Strategie
MARPOL	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships
m.a.w.	met andere woorden
MBES	Multibeam echosounder
m.b.t.	met betrekking tot
MDK	Maritieme Dienstverlening en Kust
m.e.r.	Milieueffectrapportage
MEB	Milieueffectenbeoordeling
MER	Milieueffectenrapport
MRP	Marien Ruimtelijk Plan
NCP	Nederlands Continentaal Plat
nm	nautische mijl
NO	noordoosten
NW	noordwesten
OSPAR	Oslo and Paris convention
OSPAR-CEMP	OSPAR Coordinated Environmental Monitoring Programme
PSU	Practical Salinity Unit
RoRo	Roll on/Roll off schepen
SBZ	Speciale beschermingszone
SBZ-H	Speciale zone voor natuurbehoud (Habitatrichtlijn)
SBZ-V	Speciale beschermingszone (Vogelrichtlijn)
SEA	Strategic Environmental Assessment
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea
t.h.v.	ter hoogte van
t.o.v.	ten opzichte van
VMM	Vlaamse milieumaatschappij
VOS	vluchtige organische stoffen
VTS	Vessel traffic system

ZO	zuidoosten
ZW	zuidwesten
ZZW	zuid-zuidwesten





## LIJST MET VERKLARENDE WOORDEN

Alternatief	<p>Een alternatief wordt gedefinieerd als een andere, eveneens te beschouwen keuzemogelijkheid (een ander middel) om het doel te bereiken of een oplossing te vinden voor een probleem. Het beschouwen van zinvolle alternatieven is van belang om verschillende redenen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• alternatieven kunnen in principe milieueffecten verminderen of voorkomen;</li> <li>• alternatieven geven de mogelijkheid milieueffecten ruimer te beoordelen.</li> </ul>
Bathymetrie	Bathymetrie is het opmeten van de topografische hoogte van de zeebodem. In de praktijk is bathymetrie het onderwater-equivalent van hoogtemeting.
Benthos	Bodemorganismen
Bestuur	De Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee en het Schelde estuarium (afgekort: BMM)
Demersale vissen	Vissen die op of in de nabijheid van de bodem leven en efficiënt met een boomkor bemonsterd kunnen worden; zoals tong, tarbot, schol
Endofauna	Organismen die in de bodem leven
Epibenthos	Organismen die op of dicht boven de zandbodem of op keien en stenen voorkomen en die groter zijn dan 1 mm, zoals zeesterren, krabben, kreeften
Epifauna	Organismen die op de bodem leven
Lp	Logaritmische schaal van het geluidsvermogen.
Macrobenthos	Organismen die in het sediment leven en groter zijn dan 1 mm; zoals de borstelwormen, kreeftachtigen, tweekleppigen. Synoniemen zijn macro-infauna, macro-endobenthos.
Maricultuur	De kweek van commerciële vissen, schaal- of schelpdieren in zoute wateren.
MBES	Multibeam echosounder, gebruikt voor monitoring van de bathymetrie van de zeebodem
Milderende of mitigerende maatregelen	Milderende maatregelen zijn maatregelen die milieueffecten helpen vermijden, tenietdoen, compenseren of verzachten (b.v. verminderen in duur of intensiteit). Milderende maatregelen zijn maatregelen die door de deskundigen worden voorgesteld en die niet in de projectbeschrijving zijn opgenomen. Deze kunnen o.a. technische varianten inhouden.
OSPAR	Het OSPAR-verdrag heeft als doel door internationale samenwerking het maritieme milieu in de Noordoostelijke Atlantische Oceaan (incl. de Noordzee) te beschermen. Activiteiten onder dit verdrag worden geleid door de OSPAR Commissie, samengesteld uit vertegenwoordigers van de besturen van 15 Verdragsluitende Partijen en de Europese Commissie.
Pelagische vissen	Dicht bij het wateroppervlak zwemmende vissen.

Referentiesituatie	De referentiesituatie kan gedefinieerd worden als 'de toestand van het studiegebied waarnaar gerefereerd wordt in functie van de effectvoorspelling'. Het is de situatie waarmee de situatie bij uitvoeren en functioneren van een project vergeleken wordt om tot een duiding van de milieueffecten te komen.
Turbiditeit	De turbiditeit of troebelheid van een vloeistof is de mate van helderheid van die vloeistof.
Wet Marien Milieu	De wet ter bescherming van het mariene milieu en ter organisatie van de mariene ruimtelijke planning in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België van 20 januari 1999, zoals meermaals gewijzigd, onder meer bij wet van 17 september 2005 en bij wet van 20 juli 2012.
Windconcessie zone	De afgebakende zone voor de ontwikkeling van windenergie volgens het KB 17/05/2004, gewijzigd door het KB 03/02/2011.

# NIET-TECHNISCHE SAMENVATTING

## 1 PROJECTBESCHRIJVING

Voorliggend milieueffectenrapport werd opgemaakt voor de **exploitatie van een maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform** binnen het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ) op circa 500 meter voor de kust van Oostende. Deze studie beoordeelt de effecten van het platform, meer bepaald de effecten ten gevolge van exploitatie en ontmanteling.

Het project omvat de exploitatie van een maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform tot 2033, ingaand vanaf de overname van het NEMOS platform door de POM West-Vlaanderen. Het exacte tijdstip van de overname is nog niet bekend maar is voorzien begin 2019. De maximale duur van de exploitatievergunning bedraagt dus 15 jaar, gerekend vanaf de oplevering van het NEMOS platform (voorzien medio 2018).

De POM West-Vlaanderen beoogt een gebruiksduur van het platform van maximaal 15 jaar gerekend vanaf de bouw medio 2033, ongeacht het tijdstip van overname. De vergunning treedt in werking op het moment van overname. M.a.w. als de overname in 2019 is, bedraagt de duur van de vergunning 14 jaar, als de overname in 2020 gebeurt, bedraagt de duur van de vergunning 13 jaar. De uiterste datum van exploitatie is dus tot en met 2033.

Na overname van het NEMOS platform door de POM West-Vlaanderen zal het platform uitgebaat worden als maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform. Gedurende maximum 3 jaar worden de NEMOS testen verdergezet met de NEMOS testinfrastructuur. Na 3 jaar worden de specifieke NEMOS componenten verwijderd.

Er wordt voorzien dat volgende metingen, onderzoeken en testen kunnen gebeuren op het platform (niet-limitatief): golfenergieconversie, corrosie- en abrasieonderzoek, kabelmanipulaties, onderzoek resistieve weerstand, materiaalkundig onderzoek, meteorologische meetmast, onderzoek naar onderwatersubstraten, onderzoek stratifiëring, droneplatform, ROV- en kite-technologie. De testopstellingen gebeuren zowel in het kader van onderzoek door kennisinstellingen als commerciële bedrijven. Zodra relevant en concreet, zal in een later stadium onderzocht worden of hiervoor bijkomende vergunningen nodig zijn, en indien relevant zullen deze bijkomende vergunningen aangevraagd worden voor de plaatsing van deze testopstellingen.

Na de gebruikperiode wordt het platform ontmanteld.

## 2 PROCEDURE

De bouw van een platform vereist een **milieuvergunning**. Omwille van de ligging in de nabijheid van het Vogelrichtlijngebied SBZ-2 is het opstellen van een Passende Beoordeling vereist. Deze is mee opgenomen in dit milieueffectenrapport.

Voorliggend tekstgedeelte is de niet-technische samenvatting van het MER dat de initiatiefnemers als onderdeel van hun vergunningsaanvraag voor het platform zullen gebruiken.

## 3 ALTERNATIEVEN

Er worden geen uitvoerings-, technische of locatiealternatieven voorzien.

In principe zijn de vooropgestelde testopstellingen mogelijk op alternatieve locaties in het Belgisch Deel van de Noordzee (BNZ) of op land. Het onderzoeksplatform heeft evenwel een aantal grote voordelen ten opzichte van een gedecentraliseerde organisatie en opstelling van de testopstellingen in het BNZ:

- Sterke complementariteit met bestaande testfaciliteiten;
- Multifunctionaliteit
- Concentratie van testen op één plaats

- Eenduidig, neutraal en deskundig beheer van het platform in een sterk netwerk
- Sterke vraag naar dergelijk testplatform
- Operationele beschikbaarheid van varend materiaal op korte afstand;
- Vlot bereikbare locatie vanuit de haven van Oostende;
- Operationele beschikbaarheid van varend materiaal, nabijheid tot het Montgomerydok met varend materieel van DABL, circa 10 minuten varen;
- Veiligheid: zichtbaarheid vanuit MRCC
- Focus van de haven op groene/blauwe energie

## 4 EFFECTBESCHRIJVING EN -BEOORDELING

### 4.1 Bodem

#### 4.1.1 Referentiesituatie

Het projectgebied is gelegen voor de kust van Oostende. Op de locatie van het platform bedraagt de diepte 9,85 m (MSWL). De bodems van de kust voor Oostende ter hoogte van het projectgebied bestaan uit fijn zand met een laag slibgehalte. De korrelgrootte neemt toe met de afstand tot de kust.

Er is ter hoogte van het projectgebied een sterke halfdaagse getijwerking. In Oostende worden stroomsnelheden gehaald worden van 1 m/s of meer ten gevolge van de getijwerking.

#### 4.1.2 Effectbeschrijving- en beoordeling

##### Bathymetrie

De plaatsing en ingebruikname van het onderzoeksplatform heeft een zeer beperkt, lokaal effect op de bathymetrie van de zeebodem door het ontstaan van erosiekuilen rond de palen van het platform. De kuilen zullen naar verwachting een diameter hebben die maximaal drie maal de diameter van de palen bedraagt en tot 1,5 meter diep zijn. Het langer gebruik van het platform zal evenwel niet leiden tot een uitbreiding van deze erosiekuilen vermits aangenomen wordt dat na verloop van tijd de evenwichtsdiepte bereikt wordt. Het plaatsen van testopstellingen op en rond het platform zal evenmin permanente effecten genereren op de bathymetrie.

Het effect van de plaatsing van het platform op de bathymetrie wordt beoordeeld als 'vrijwel geen effect (0)' ten opzichte van de referentietoestand voor de plaatsing van het platform (t0), en 'geen effect (0)', ten opzichte van de toestand bij overname van het platform.

Na de exploitatietermijn worden de palen verwijderd en wordt het gebied in de oorspronkelijke toestand hersteld.

### 4.2 Water

#### 4.2.1 Referentiesituatie

De **stroming** van het Noordzeewater komt, gedreven door de getijdenwerking en overheersende winden, in de Belgische wateren hoofdzakelijk uit het ZW tot WZW. De stroomsnelheid bedraagt vaak meer dan 2 m/s ter hoogte van het projectgebied en is parallel aan de kust. Horizontale stromingen zijn ondiep en er is slechts een beperkte verticale gelaagdheid (beperkt tot de bodemgrenslaag).

Het **water** in de Noordzee bestaat voornamelijk uit een mix van Noord-Atlantisch water met een relatief hoge saliniteit en zoet water afkomstig van de rivieren (gedomineerd door de Rijn en de Schelde) die in de Zuidelijke Noordzee uitmonden. De atmosfeer is via het neerslagoverschot ook een zoetwaterbron. In het projectgebied is de saliniteit iets lager dan op volle zee door instroom van zoet water (o.a. via de havengeul waarlangs water uit het binnenland geloosd wordt).

De **turbiditeit** of helderheid van het zeewater wordt bepaald door de hoeveelheid zwevend (in suspensie) materiaal in het water. Het projectgebied is gelegen in het gebied langs de kust waar een turbiditeitsmaximum optreedt met slibconcentraties variërend van 100 mg/l tot enkele 1000 mg/l. Nabij de bodem is de concentratie van slib in suspensie aanzienlijk hoger dan aan het oppervlakte.

In het Belgisch deel van de Noordzee, inclusief het projectgebied liggen voor een groot aantal **chemische stoffen**, zoals zware metalen, de concentraties in water beneden de grenswaarden. Voor stoffen zoals TBT (tributyltin) en sommige PAKs (polycyclische aromatische koolwaterstoffen), worden de grenswaarden in water systematisch overschreden. Bunkerolie en smeerolie zijn de belangrijkste bronnen van olievervuiling in de Noordzee.

Ondanks het feit dat de **nutriëntengehalten** in het BNZ de grenswaarden overschrijden, geeft dit geen aanleiding tot een gebrek aan zuurstof in de kustwateren, zelfs niet tijdens de voorjaarsbloei. Volgens het 'Quality Status Report 2010' van OSPAR is de aanvoer van nutriënten algemeen gedaald, hoewel grote gebieden van de Noordzeekusten probleemzones voor eutrofiëring blijven. De nutriëntenaanvoer is sterk gedaald tegenover 1985, namelijk 85 % lager voor fosfor, en 50 % lager voor stikstof. De landbouw zorgt voor 2/3 van het stikstofgevoelige gebieden in de Noordzee. Stikstofaanvoer vanuit de lucht blijft hoog en de uitstoot van via schepen stijgt door toename van de scheeptrafiek.

## 4.2.2 Effectbeschrijving- en beoordeling

### Turbiditeit

De aanwezigheid van het platform kan leiden tot erosiepluimen. Er zal geen significant effect ontstaan op de turbiditeit in het gebied, omwille van de beperkte diameter van de palen van het platform en de van nature reeds hoge turbiditeit, tegen het turbiditeitsmaximum aan. Er wordt evenmin verwacht dat de testopstellingen, omwille van de beperkte omvang, tijdelijk karakter en hoge turbiditeit in het gebied, een significante invloed zullen hebben op de turbiditeit.

### Waterkwaliteit

Het platform zal geen invloed hebben op de waterkwaliteit in het gebied omwille van de volgende redenen: geen gebruik van schadelijke of giftige stoffen, enkel goedgekeurde coatings als corrosiebescherming, geen gebruik van chemische stoffen om aangroei te verwijderen (wel mechanische verwijdering), aanwezigheid van de nodige opvangsystemen en dubbelwandige containers om lekken te voorkomen, geen gebruik van schadelijke stoffen in de testopstellingen

Er kan op basis van de effectbesprekingen binnen de disciplines 'Bodem', 'Water' en 'Fauna en Flora', worden besloten dat er geen significante impact ten gevolge van het maritiem onderzoeks- en innovatieplatform op het behalen van de Goede Milieutoestand en de Milieudoelen voor descriptor D6 (integriteit van de zeebodem) en D7 (hydrografische condities) verwacht wordt.

## 4.3 Fauna & Flora

### 4.3.1 Referentiesituatie

#### Macrobenthos

In het gebied komt de *Macoma balthica* gemeenschap voor, die typisch is voor het aanwezige sedimenthabitat. Deze gemeenschap heeft een eerder lage soortenrijkdom en vaak een vrij hoge densiteit en komt typisch voor op slibhoudende sedimenten. Deze gemeenschap is relatief soortenarm in vergelijking met de andere in de regio voorkomende kustgebonden *Abra alba* gemeenschap. Er komen geen natuurlijke harde substraten voor. Naast de vermelde *Macoma balthica* gemeenschap komt in de buurt van het projectgebied ook de *Abra alba* gemeenschap voor, met overgangen tussen beide.

#### Epibenthos & Visgemeenschappen

Het epibenthos omvat alle organismen (> 1 mm) die op of dicht boven de zandbodem of op keien en stenen (grind) voorkomen. De belangrijkste groepen zijn de zeeanemonen (Anthozoa) behorend tot

het phylum neteldieren (Cnidaria); de krabben (Brachyura), heremietkreeften (Anomura) en garnalen (Caridea) behorend tot de schaaldieren (Crustacea); het phylum schelpdieren (Mollusca) (voornamelijk twee-kleppigen (Bivalvia); zeehuisjesslakken (Gastropoda); inktvissen en pijlinktvissen (Cephalopoda)), en tenslotte het phylum stekelhuidigen (Echinodermata) (slangsterren (Ophiuroidea); zeesterren (Asteroidea); zee-egels (Echinoidea)). Ter hoogte van het projectgebied kan een hogere biomassa verwacht worden omwille van de ligging nabij de kust. De soortendiversiteit in de kustzone is over het algemeen echter lager dan verder uit de kust.

De studie van de vissen legt de nadruk op de demersale vissen. Deze groep van vissen ondervindt namelijk het meeste rechtstreekse effect van maritieme projecten. De demersale visfauna wordt omschreven als de vissen die op of in de nabijheid van de bodem leven en efficiënt met een boomkor bemonsterd kunnen worden. De belangrijkste ordes van de demersale vissen zijn de Haringachtigen (Clupeiformes), de Grondels (Gobiidae), de Kabeljauwachtigen (Gadiformes), de Baarsachtigen (Perciformes), de Platvissen (Pleuronectiformes) en de Schorpioenvisachtigen (Scorpaeniformes).

Op basis van onderzoek door De Backer *et al.* (2010) werden in het Belgisch deel van de Noordzee in totaal 69 vissoorten waargenomen. Per locatie werden tussen 9 en 24 soorten vastgesteld. De soortenrijkdom voor de kust van Oostende was relatief laag. Het aantal soorten lag 25 % lager in de oostelijke kustzone in vergelijking met de kustzone tussen 5 en 15 km uit de kust.

### Avifauna

Het gebied tussen het strand en circa 6 mijl uit de kust van Middelkerke tot Bredene is van belang voor grote aantallen Zwarte zee-eend (vooral in het zuidwestelijk gedeelte), Fuut (vooral in het noordoostelijk gedeelte), en eveneens voor Visdief, Grote stern en Dwergmeeuw. Het projectgebied is hierin gelegen. Visdief en Dwergmeeuw maken gebruik van het zeegebied rond de haven van Oostende (waarin het projectgebied gelegen is). De andere vermelde soorten komen ofwel verder van het projectgebied, ofwel wijder verspreid.

De kust en de Belgische mariene wateren vormen ook een trekcorridor voor zowel zee- als landvogels.

### Zeezoogdieren

Twee soorten zeezoogdieren worden regelmatig waargenomen in de Belgische mariene wateren, namelijk de Bruinvis en de Gewone zeehond. Deze worden in het zeegebied voor Oostende regelmatig waargenomen. Andere soorten die als inheems beschouwd worden maar minder frequent waargenomen worden zijn de Witsnuitdolfijn, de Tuimelaar en de Grijze zeehond.

### Passende beoordeling

Het projectgebied situeert zich binnen Vogelrichtlijngebied 'SBZ-2' (Vogelrichtlijn, KB van 14 oktober 2005) en is gelegen op minder dan 1 kilometer van het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse banken' (Habitatrichtlijn; KB van 16 oktober 2012). Op basis van de Europese Habitatrichtlijn (art. 6) en zijn verdere vertaling in het KB 14/10/2005, KB 05/03/2006 en KB 16/10/2012 dient een passende beoordeling opgemaakt te worden voor projecten binnen deze zone, daar deze activiteiten mogelijks significante gevolgen kunnen hebben voor de beschermde habitats.

## 4.3.2 Effectbeschrijving- en beoordeling

### Macrobenthos

#### Biotoopverlies

Er gaat door de aanwezigheid van het platform een zeer kleine en te verwaarlozen oppervlakte aan zacht substraat verloren.

#### Turbiditeit

De turbiditeit in het gebied zal niet significant toenemen, waardoor geen effect op macrobenthosgemeenschappen in de omgeving zal zijn. Bovendien zijn de mariene organismen in het projectgebied reeds aangepast aan de van nature hoge turbiditeit.

#### Sedimentatie van de turbiditeitspluim

Het effect van sedimentatie van de turbiditeitspluim op de macrobenthosgemeenschap is verwaarloosbaar. In het gebied zijn de benthosgemeenschappen reeds onderhevig aan een hoge sedimentatie en aangepast aan deze omstandigheden.

## **Epibenthos & Visgemeenschappen**

### **Turbiditeit**

Door de aanwezigheid van het platform ontstaan turbiditeitspluimen. De turbiditeit is van nature erg hoog. De epibenthos- en visgemeenschap in het gebied zijn aangepast aan deze hoge turbiditeit. Er wordt niet verwacht dat de turbiditeit significant zal toenemen. Hierdoor worden geen effecten verwacht op epibenthos en vissen in en rond het projectgebied, noch door effecten van turbiditeit zelf, noch door sedimentatie.

## **Avifauna & Zeezoogdieren**

### **Geluid**

Er worden geen verstoringseffecten verwacht op zeezoogdieren door onder- of bovenwatergeluid. Uit de lijst met testopstellingen kan afgeleid worden dat geluidsemissies in de meeste gevallen afwezig zijn, of zeer beperkt qua intensiteit en duur. De dieselgenerator op het platform is van het stille type (zie discipline geluid), zal slechts sporadisch in werking treden en veroorzaakt geen significante geluidsdruk naar de omgeving toe.

Tijdens de ontmantelingsfase kan tijdelijk een verhoogde geluidsdruk ontstaan die geluidsverstoring met zich mee kan brengen voor vissen (als voedselbron voor zeezoogdieren en vogels), vogels en zeezoogdieren. Deze verstoring heeft een tijdelijke aard.

### **Voedselaanbod**

De aanwezigheid van het platform kan leiden tot een verhoogd voedselaanbod door concentraties van vissen rond de palen. De omvang van de platformstructuur is beperkt en in de nabijheid bevindt zich een uitgebreid aanbod van vaste structuren in en rond de haven van Oostende. Het effect op het voedselaanbod zal hoogstens zeer positief zijn. De turbiditeit in het gebied zal niet veranderen, waardoor indirecte effecten op het voedselaanbod voor vogels en zeezoogdieren niet verwacht worden.

### **Rustplaats**

Het platform zal zeevogels aantrekken die het platform zullen gebruiken als rustplaats. Hierbij worden voornamelijk meeuwen en aalscholvers verwacht. Dit is een positief effect.

### **Verstoring**

Op het platform wordt verlichting geplaatst omwille van de nautische veiligheid. Dit kan mogelijk migrerende vogels aantrekken. Vermits de kuststrook met bijhorende verlichting vlakbij gelegen is, en de aard en omvang van de verlichting beperkt is, is dit effect te verwaarlozen.

Gelet op de geringe omvang van het platform en geringe verlichting, en de aard van de testopstellingen worden geen significante effecten verwacht op vleermuizen.

### **Verstoring tijdens ontmanteling**

Tijdens de ontmantelingsfase kan tijdelijk een verhoogde geluidsdruk ontstaan die geluidsverstoring met zich mee kan brengen voor vissen, vogels en zeezoogdieren.

## **Impact op de Goede Milieutoestand en Milieudoelen**

Omwille van de beperkte omvang van het project en de aard van de activiteiten wordt geen impact verwacht ten opzichte van de initiële toestand (2012) voor diverse indicatoren die de realisatie van de Goede Milieutoestand voor de descriptor D1, D4 en D6 aantonen. Het maritieme innovatie- en ontwikkelingsplatform hypothekeert de realisatie van de milieudoelen in het BNZ voor deze descriptor dus niet.

Het maritieme innovatie- en ontwikkelingsplatform leidt tot een zeer beperkte verhoging van hard substraat, waarop niet-inheemse soorten zich kunnen vestigen. Omwille van de zeer beperkte oppervlakte in vergelijking met de oppervlakte aan harde substraten in en rond de haven van



Oostende, wordt geen impact verwacht op de realisatie van de Goede Milieutoestand voor de descriptor D2.

### **Passende beoordeling**

#### **Impact op Habitattypes 1110: 'Permanent met zeewater overspoelde zandbanken' en 1170: 'Riffen – Grindbedden'**

Het fysisch habitat wordt enkel zeer lokaal en beperkt, ter hoogte van het platform, beïnvloed. Het zandbank-geulen ecosysteem (Habitat 1110) wordt niet aangetast. Riffen onder de vorm van grindbedden komen niet in de onmiddellijke buurt voor. Er ontstaan geen significant negatieve effecten op deze habitattypes. De realisatie van de IHD's komt hierdoor niet in het gedrang.

#### **Impact op Habitattypes 1170: 'Riffen – *Lanice* aggregaties'**

Habitattype 1170: 'Riffen – *Lanice* aggregaties' komt waarschijnlijk voor in de buurt van het projectgebied, onder de vorm van *Lanice conchilega* aggregaties. Effecten op bodem, water, fauna, flora en biodiversiteit zijn zeer beperkt (te verwaarlozen) en uitermate beperkt qua ruimtelijke impact. Er worden hierdoor geen significante effecten verwacht op habitattype 1110 in het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' op de verschillende aspecten van de IHDs: areaal, structuur en functie. De realisatie van de IHD's komt hierdoor niet in het gedrang.

#### **Impact op bruinvissen**

Er zullen geen significante wijzigingen ontstaan in de voedselbeschikbaarheid voor Bruinvissen ten gevolge van de aanwezigheid en het gebruik van het maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform.

Geluidsverstoring tijdens de ontmanteling is zeer tijdelijk van aard en vindt plaats ter hoogte van de locatie van het platform. Bovendien zijn Bruinvissen mobiele dieren die desgewenst de zones van verstoring kunnen ontwijken.

Er wordt besloten dat er geen significant negatieve effecten verwacht worden op Bruinvissen ten gevolge van de aanwezigheid en het gebruik van het maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform. De realisatie van de IHD's komt niet in het gedrang.

#### **Impact op kwalificerende soorten in Vogelrichtlijngebied SBZ-2**

Het project zal vrijwel geen effect hebben op de voedselbeschikbaarheid (vis) voor de kwalificerende soorten van het vogelrichtlijngebied SBZ-2 die in de buurt van het platform voorkomen (Dwergmeeuw, Visdief). De andere relevante soorten Fuut, Roodkeelduiker en Zwarte zee-eend komen verder uit de kust voor ter hoogte van de zandbanken en geulen. Gelet op de afstand tussen het projectgebied en het foerageer- en rustgebied voor deze soorten zijn geen significante invloeden te verwachten door het project. Er kan besloten worden dat het project geen impact zal hebben op de kwalificerende soorten van SBZ-2.



## 4.4 Lucht en klimaat

### 4.4.1 Referentiesituatie

Aan de kust en ter hoogte van het projectgebied is de luchtkwaliteit over het algemeen beter dan in het binnenland, door de positieve impact van de overheersende zuidwesten-westenwinden die zuivere lucht van boven zee aanvoeren. Ter hoogte van de haven van Oostende nabij het projectgebied worden doorgaans hogere concentraties aan pollutanten berekend ten opzichte van de rest van de kuststreek en West-Vlaanderen. De reden voor de verhoogde waarden ter hoogte van deze havengebieden is de sterke aanwezigheid van scheepvaart (zie verder), meer wegverkeer (vrachtverkeer) en meer industriële emissies.

### 4.4.2 Effectbespreking- en beoordeling

De emissies door scheepsbewegingen van en naar het platform zullen zeer beperkt zijn ten opzichte van de totale emissies door scheepvaart en industrie in het gebied. Het effect op de luchtkwaliteit in het gebied zal daarom niet meetbaar zijn (geen effect). Er is geen meetbaar effect op de luchtkwaliteit in de omgeving.

De emissies door de dieselgenerator op het platform zullen zeer beperkt zijn ten opzichte van de totale emissies door scheepvaart en industrie in het gebied. Het effect op de luchtkwaliteit in het gebied zal daarom niet meetbaar zijn (geen effect).

## 4.5 Geluid

### 4.5.1 Referentiesituatie

#### Omgevingsgeluid onder water

Omgevingsgeluid onder water wordt bepaald door natuurlijke geluidsbronnen en geluidsbronnen door antropogene oorsprong. Voorbeelden van natuurlijke geluidsbronnen zijn de stromingen, wrijving van wind tegen het wateroppervlak (golven, turbulentie...), neerslag, geluid van levende organismen (vissen, garnalen, zeezoogdieren...). Voorbeelden van antropogene geluidsbronnen zijn scheepvaart, seismisch onderzoek, luchtvaart, industriële activiteiten op zee. Waterdiepte is bepalend voor het omgevingsgeluid. Het geluid van scheepsmotoren vormt één van de belangrijkste geluidsbronnen van menselijke oorsprong. Scheepsgeluid kan propageren over een grote afstand zonder noemenswaardige verzwakking. Het heien van funderingen is een andere geluidsbron die zich ver kan voortplanten. Het natuurlijke achtergrond bedraagt tussen 90 en 100 dB in het frequentiegebied 100 kHz tot enkele kHz. Het omgevingsgeluid is seizoenaal gebonden, door verschillen in scheepsdensiteit, in weersomstandigheden, in stromingen, in biologische activiteit of in propagatie.

#### Omgevingsgeluid boven de waterspiegel

Wind en de golven bepalen het geluidsniveau op het strand. De gemiddelde waarde ligt tussen 50 en 65 dB(A) op 25 m van de kustlijn. In de kustzone zal het omgevingsgeluid verschillen van plaats tot plaats, afhankelijk van de verkeerssituatie, de vegetatie, het afschermend effect van eventuele gebouwen, enz. In deze kustzone (Oostende) zal ter hoogte van de bebouwing het geluid van de branding veel lager of niet meer hoorbaar zijn.

### 4.5.2 Effectbeschrijving- en beoordeling

#### Operationele fase

Tijdens de golfenergieconversietesten zullen bepaalde onderdelen van de constructie geluid veroorzaken onder water: mechanische delen (riemen, katrollen, elektrische motoren en generatoren), en onderdelen boven water (via transmissie doorheen de toren). Deze kunnen bijdragen tot een verhoging van het onderwatergeluid. Er zijn enkel gegevens bekend die de akoestische ruis meten boven water (NEMOS vergunning). Deze meetresultaten kunnen niet geëxtrapoleerd worden naar een geluidsniveau onder water. Dit is een leemte in de kennis. De

golfenergieconversietestinstallatie (drijvers, riemen, katrollen) worden na 1 jaar gebruik verwijderd. De overige testopstellingen zullen geen geluid genereren.

Er wordt niet verwacht dat de testinstallatie een significante bijdrage zal leveren tot het onderwatergeluid in de ruime omgeving van het platform. Het gegenereerde onderwatergeluid wordt verwacht te stijgen samen met het natuurlijke onderwatergeluid (bij verhoging van de golfhoogten verhoogt ook het achtergrondgeluid).

Geluid ten gevolge van onderhoudswerkzaamheden aan het platform en opvolging van testopstellingen (scheepsbewegingen) is zeer beperkt in de tijd. Ten opzichte van het reeds aanwezige geluidsklimaat, wordt dit als een verwaarloosbaar effect ingeschat, dat zeer beperkt in de tijd zal optreden. Het de exploitatie van het platform zal niet leiden tot een significante verhoging van het geluidsklimaat, en blijft ten opzichte van de huidige situatie nagenoeg ongewijzigd.

Het geluid boven water ten gevolge van het platform en apparatuur zal niet significant hoger zijn dan het aanwezige achtergrondgeluid. Het geluid van de dieselgenerator zal niet hoorbaar zijn aan de kust (op circa 500 meter). De dieselgenerator is van het stille type en is geplaatst in de cabine. Rekening houdend met de afstand tot de kust (500 meter) zal de dieselgenerator niet hoorbaar zijn aan de kustlijn (minder dan 20dBA). Dit is lager dan de intensiteit van het omgevingsgeluid. Bovendien zal de generator maar zeer sporadisch in werking treden. Het effect van de dieselgenerator op het platform op het geluidsklimaat boven water ter hoogte van de kustlijn wordt als verwaarloosbaar beschouwd.

### **Ontmanteling**

Momenteel is het nog niet gekend hoe de ontmanteling van het platform zal verlopen. De systemen gebruikt om de testopstelling te ontmantelen zijn nog niet gekend. Ofwel zal men de toren doorzagen, of helemaal verwijderen door extractie. Bij doorzagen van de toren wordt een zeer beperkte en zeer tijdelijke verhoging van het geluidsniveau verwacht. De verhoogde geluidsdruk zal een korte duur hebben. De ontmanteling zal niet leiden tot een significante verhoging van het heersende geluidsklimaat, en blijft ten opzichte van de huidige situatie nagenoeg ongewijzigd.

### **Goede Milieutoestand en relevante Milieudoelen**

Globaal kan besloten worden dat het platform geen positieve tendens zal veroorzaken in de jaarlijkse gemiddelde omgevingslawaainiveaus. Het platform hypothekeert de realisatie van de milieudoelen in het BNZ voor descriptor D11 dus niet.

## **4.6 Zeezicht en cultureel erfgoed**

### **4.6.1 Referentiesituatie**

#### **Zicht op zee en op de kustlijn**

Het zicht over zee is op de meeste plaatsen vanaf de Belgische kustlijn ongestoord, ook ter hoogte van het projectgebied. De zee en het strand worden door de bevolking als positief ervaren. De kust is namelijk een belangrijke toeristische trekpleister in België, zowel voor de ééndagstoeristen als voor het verblijfstoerisme. Daarnaast wordt de Belgische kust ook door velen verkozen als tijdelijke of permanente verblijfplaats.

Beweging in het landschap veroorzaakt door vrachtschepen, vissers, recreatievaart, surfers, etc. vormen een onderdeel van de landschapsbeleving voor de mensen op de dijk. Vooral ter hoogte van de zeehavens is er een druk verkeer van af- en aanvarende schepen.

Ter hoogte van het projectgebied, ten westen van de havengeul, heeft het zicht in de richting van het binnenland een grotendeels stedelijk karakter. Ten oosten van de havengeul wordt dit zicht bepaald door de duinen en de bebouwing rond Bredene en in toenemende mate op de oosteroever van Oostende.

### **Beleving en appreciatie van de kust en het zeelandschap**

Zeezicht speelt een zeer belangrijke rol in de beleving en appreciatie van de kust. Storende elementen aan de kust en het zeelandschap zijn onder andere vervuiling, vuilnis op het strand, industrie en havens, windturbines, de drukte van het toerisme (auto's, mensen...), strandcabines, etc.

#### **Maritiem cultureel erfgoed**

Maritiem archeologisch erfgoed omvat onder andere scheeps- en vliegtuigwrakken, verdrongen nederzettingen, aan land gesitueerde archeologische sporen en sites met een relatie tot de zee, archeologische resten van zeevis aan land, paleontologische resten van terrestrische fauna in zee.

Er is minstens 1 wrak gesitueerd in de nabijheid van het projectgebied. Dit wrak dateert uit de 19e eeuw en werd erkend als cultureel erfgoed.

## **4.6.2 Effectbeschrijving- en beoordeling**

### **Zeezicht**

Het onderzoeksplatform wordt overgenomen van NEMOS. Vermits het platform niet significant wijzigt qua uitzicht is de effectbespreking gebaseerd op de bestaande NEMOS 3D-visualisatie (NEMOS 2017).

Bij een gemiddeld zeeniveau (MSL) komt de volledige installatie circa 15,52 meter boven het wateroppervlak uit. Op het laagste punt van het astronomische getij (LAT) is het zichtbare deel van de installatie 18,37 meter en op het hoogste punt - bij springvloed - is dit 13,22 meter. De installatie bevindt zich circa 500 meter voor de kust.

Er is sprake van een zeer beperkte visuele impact door het maritieme onderzoeks- en innovatieplatform (gering negatief effect). Slechts een miniem gedeelte van de horizon wordt ingenomen door het platform. Door de beperkte grootte en afstand tot de kust is de impact zeer beperkt, ten opzichte van de haven en ermee samenhangende structuren en vaartuigen. De verlichting is zeer beperkt ten opzichte van de verlichting van de haven.

#### **Maritiem cultureel erfgoed**

Er wordt geen impact verwacht op erfgoed, vermits zones waar maritiem erfgoed is vastgesteld zich buiten het projectgebied bevinden.

## **4.7 Verenigbaarheid met andere activiteiten**

### **Visserij**

Het direct effect van de het mariene innovatie en onderzoeksplatform op de visserij is verwaarloosbaar gelet op de geringe oppervlakte van het gebied en het beperkte belang en omvang van de kustvisserij in het gebied. Bijgevolg wordt het effect van het platform op de visserij als verwaarloosbaar beschouwd.

### **Scheepvaart**

Er worden geen effecten verwacht met betrekking tot systemen voor nautische veiligheid ten gevolge van interferentie met apparatuur op het platform.

Het risico van aanvaringen door scheepvaart in het gebied wordt als zeer beperkt ingeschat. Het projectgebied ligt buiten de scheepvaartroute naar de haven en wordt beperkt gefrequentieerd door hoofdzakelijk kleine schepen (zeilboten, vissersboten). Het risico op schip-schip aanvaringen tijdens de exploitatiefase en ontmantelingsfase wordt als zeer beperkt ingeschat.

### **Andere activiteiten**

Andere activiteiten (maricultuur, zand- en grindontginning, baggeren en storten, militaire activiteiten, kustverdediging, energie, kabels en leidingen, toerisme en recreatie, ...) worden niet geïmpacteerd door het project.

## 4.8 Veiligheidsaspecten

### Scheepvaart

Er kan aangenomen worden dat de kans op het optreden van een ongeval door aanvaring met het platform zeer klein is. Het effect van het platform op de scheepvaartveiligheid wordt daarom als gering negatief beoordeeld. Het spreekt voor zich dat zorgvuldige naleving van de vigerende regelgeving met betrekking tot scheepvaartveiligheid hierbij als een strikte randvoorwaarde geldt.

### Olieverontreiniging

Tijdens de gebruiksfase van het platform kunnen ongevallen plaatsvinden door aanvaring van schepen met het platform, met olieverontreiniging tot gevolg. Het risico op aanvaring met het platform wordt evenwel als zeer beperkt beoordeeld. Op het platform is een dieselgenerator aanwezig met een brandstofvoorraad (diesel). Het brandstofreservoir zal dubbelwandig zijn en voorzien zijn van een inkuiping, waardoor het risico op lekken als afwezig wordt beoordeeld. Er kan besloten worden dat de kans op een olieverontreiniging zeer gering is. Het volume aan brandstof is zeer beperkt. Het platform is gelegen nabij de kust en is vlot bereikbaar vanuit de haven van Oostende, waar uitrusting aanwezig is om olieverontreiniging op te ruimen.

Opruimen van olieverontreiniging is evenwel afhankelijk van de weersomstandigheden. Het voorzorgsprincipe dient toegepast te worden waarbij in de eerste plaats een scheepsongeval maximaal dient te worden voorkomen en, indien dit niet mogelijk blijkt, een lozing te vermijden of zo snel mogelijk te beperken.

Het effect van olieverontreiniging ten gevolge van accidentele lozingen door aanvaring van schepen met het platform wordt als gering negatief beoordeeld.

### Constructierisico's

In het project wordt een langere gebruiksduur van 15 jaar beoogd dan de voorziene gebruiksduur van circa 3 jaar. Er wordt niet verwacht dat de beoogde gebruiksduur van 15 jaar zal leiden tot problemen voor de constructieve sterke en hiermee in verband staande constructierisico's, omwille van de lagere belasting op de constructie na het verwijderen van de golfenergieconversie-installatie, de hoge veiligheidsnormen die zijn toegepast bij het ontwerp van het NEMOS platform en de hoge statische belasting die is toegepast in de veiligheidsberekeningen.

Op basis van de risicoberekeningen van het ontwerp kan daarom aangenomen worden dat de constructie veilig is voor een langer gebruik tot 15 jaar.

## 5 CUMULATIEVE EFFECTEN

Er worden omwille van de beperkte tot afwezige omvang van de effecten geen cumulatieve effecten verwacht.

## 6 MONITORING

De uitbater zal voor een adequate monitoring zorgen opdat geen belangrijke erosiekuilen optreden die de stabiliteit van de palen in gevaar kunnen brengen. Indien vastgesteld wordt dat de stabiliteit in gevaar komt worden de nodige maatregelen getroffen door het aanbrengen van erosiebescherming.

## 7 GRENSOVERSCHRIJDEND EFFECTEN

Er worden geen grensoverschrijdende effecten verwacht, daar effecten van het platform zeer beperkt tot afwezig zijn.

## 8 SYNTHESE EN CONCLUSIES

### **Bodem**

Omheen de funderingspalen van het platform zullen erosiekuilen ontstaan, die zeer beperkt in omvang zijn (vrijwel geen effect) en na korte tijd stabiel worden. Het langer gebruik van het platform zal niet leiden tot een verdere uitbreiding van deze kuilen.

### **Water**

Het gebied is gelegen in een zone met zeer hoge turbiditeiten. De plaatsing van het platform en testopstellingen en het langer gebruik zal daarom niet leiden tot het verhogen van de turbiditeit door turbiditeitspluimen. De exploitatie van het platform zal geen impact hebben op de waterkwaliteit in het gebied. Er worden tijdens de uitbating als maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform worden geen schadelijke of giftige stoffen gebruikt. Eventuele lekken worden uitgesloten door het gebruik van dubbelwandige containers en opvangbakken. Ook bij de testopstellingen worden geen schadelijke stoffen gebruikt.

### **Luchtkwaliteit**

De emissies door scheepsbewegingen tijdens de exploitatie van en naar het platform zijn zeer beperkt ten opzichte van de totale emissies door scheepvaart en industrie in het gebied. Het effect op de luchtkwaliteit in het gebied zal daarom niet meetbaar zijn (geen effect). De emissies door de dieselgenerator op het platform zullen zeer beperkt zijn ten opzichte van de totale emissies door scheepvaart en industrie in het gebied. De dieselgenerator zal slechts sporadisch in gang schieten. Het effect op de luchtkwaliteit in het gebied zal daarom niet meetbaar zijn (geen effect).

### **Geluid**

Tijdens de exploitatie wordt gewerkt met kleine schepen. De duurtijd van de scheepsbewegingen zal zeer beperkt blijven. Ten opzichte van het reeds aanwezige geluidsklimaat ten gevolge van scheepsbewegingen van commerciële en recreatieve vaartuigen van en naar de haven van Oostende, zal het effect van scheepsbewegingen op onderwatergeluid verwaarloosbaar zijn en zal deze activiteit niet leiden tot een significante verhoging van het geluidsklimaat.

Er wordt niet verwacht dat het geluid van de NEMOS testopstelling een significante bijdrage zal leveren tot het onderwatergeluid in de ruime omgeving van het platform, ook omdat het onderwatergeluid verwacht wordt te stijgen samen met het natuurlijke onderwatergeluid (bij verhoging van de golfhoogte verhoogt ook het achtergrondgeluid). De overige testopstellingen zijn kleinschalig en er wordt niet verwacht dat significante geluiden geproduceerd zullen worden. Het geluid boven water door de dieselgenerator zal zeer beperkt blijven (niet significant) door het geluidsarm karakter van de generator.

Momenteel is het nog niet gekend hoe de ontmanteling van het platform zal verlopen. De systemen gebruikt om de testopstelling te ontmantelen zijn nog niet gekend. Ofwel zal men de toren doorzagen, of helemaal verwijderen door extractie. Bij volledige verwijdering wordt dezelfde techniek toegepast als bij de plaatsing, en worden gelijkaardige geluidsniveaus verwacht. Bij het doorzagen van de toren wordt een zeer beperkte en zeer tijdelijke verhoging van het geluidsniveau verwacht.

### **Fauna en flora**

Er worden geen effecten verwacht op macrobenthos, omwille van de zeer beperkte ruimte-inname door het project en geen toename van de turbiditeit in het gebied.

De aanwezige epibenthos- en visgemeenschappen in het gebied zijn aangepast aan de hoge turbiditeit. Er wordt niet verwacht dat de turbiditeit significant zal toenemen waardoor geen effecten worden verwacht op epibenthos en vissen in en rond het projectgebied. Geluidsemissies ten gevolge van het platform en exploitatie zijn afwezig, of zeer beperkt qua intensiteit en duur. Er worden daarom geen verstoringseffecten verwacht op zeezoogdieren door onder- of bovenwatergeluid.

Tijdens de ontmantelingsfase kan tijdelijk een verhoogde geluidsdruk ontstaan die geluidsverstoring met zich mee kan brengen voor vissen (als voedselbron), vogels en zeezoogdieren. Deze verstoring heeft een tijdelijke aard.

De aanwezigheid van het platform kan leiden tot een verhoogd voedselaanbod door concentraties van vissen rond de palen. Gelet op de beperkte omvang en de nabijheid van een uitgebreid aanbod van vaste structuren in en rond de haven van Oostende (o.a. strekdammen) zal het effect voor vogels en zeezoogdieren hoogstens zeer beperkt positief zijn.

De erosiepluimen die ontstaan door de funderingspalen zullen niet leiden tot een verhoging van de turbiditeit van het zeewater en geen indirecte effecten veroorzaken op zeevogels en zeezoogdieren via voedselbeschikbaarheid. Het platform zal zeevogels aantrekken die het platform zullen gebruiken als rustplaats. Dit is een positief effect.

De verlichting die op het platform wordt geplaatst omwille van veiligheid zal mogelijk migrerende vogels aantrekken. Vermits de kuststrook met bijhorende verlichting vlakbij gelegen is, wordt dit effect niet als significant negatief beoordeeld. Gelet op de geringe omvang van het platform en verlichting, en de aard van de testopstellingen worden geen significante effecten verwacht door de exploitatie van de NEMOS testinstallatie op vleermuizen.

### **Zeezicht en cultureel erfgoed**

De visuele impact van het platform is beperkt. Bij goed weer zal het platform niet opvallen door de afstand tot de kust. Bij verminderde zichtbaarheid 's avonds of bij slecht weer zal het platform vrijwel niet zichtbaar zijn.

Er worden door het platform geen effecten verwacht op cultureel erfgoed in de omgeving.

### **Interactie met andere activiteiten**

Gelet op de geringe oppervlakte van het ingenomen gebied en het beperkte belang en omvang van de kustvisserij in het gebied, wordt het effect van het platform op de visserij als verwaarloosbaar beschouwd.

Er worden geen effecten verwacht met betrekking tot systemen voor nautische veiligheid ten gevolge van interferentie met apparatuur op het platform. Het risico van aanvaringen door scheepvaart in het gebied wordt als zeer beperkt ingeschat. Het projectgebied ligt buiten de scheepvaartroute naar de haven en wordt beperkt gefrequentieerd door hoofdzakelijk kleine schepen (zeilboten, vissersboten).

Er worden geen effecten verwacht op andere activiteiten.

### **Risico's**

Voor het platform wordt de kans op aanvaring door schepen als zeer beperkt ingeschat. Het is gelegen buiten de aanlooproute naar de haven van Oostende en de zone wordt slechts beperkt gebruikt door kleine recreatieve vaartuigen en vissersvaartuigen, en heeft bovendien een zeer kleine omvang. De kans op schip-schip aanvaringen wordt eveneens als zeer beperkt ingeschat tijdens de exploitatie- en ontmantelingsfase. Bediening en onderhoud aan het platform gebeurt immers enkel bij goede weersomstandigheden en zichtbaarheid, omwille van de veiligheid.

De kans op een olieverontreiniging is zeer gering. Immers, het volume aan brandstof is zeer beperkt en het platform is gelegen nabij de kust en vlot bereikbaar vanuit de haven van Oostende, waar uitrusting aanwezig is om olieverontreiniging op te ruimen. Opruimen van olieverontreiniging is evenwel afhankelijk van de weersomstandigheden. Het voorzorgsprincipe dient toegepast te worden waarbij in de eerste plaats een scheepsongeval maximaal dient te worden voorkomen en, indien dit niet mogelijk blijkt, een lozing te vermijden of zo snel mogelijk te beperken.

Er wordt niet verwacht dat de beoogde gebruiksduur van 15 jaar zal leiden tot problemen voor de constructieve sterke en hiermee in verband staande constructierisico's, doordat de belasting op de constructie na 3 jaar lager wordt t.o.v. het oorspronkelijk ontwerp, doordat in het ontwerp is voorzien in de noodzakelijke veiligheidsmarges, doordat in de berekeningen van het ontwerp uitgegaan wordt van hoge statische belastingen, waardoor de constructie ruimte heeft voor vermoeiing. Op basis van de beschikbare gegevens in verband met de risicoberekeningen van het ontwerp kan daarom redelijkerwijs aangenomen worden dat de constructie veilig is voor een langer gebruik tot 15 jaar.

### **Cumulatieve en grensoverschrijdende effecten**

Er zijn geen cumulatieve of grensoverschrijdende effecten door het project.



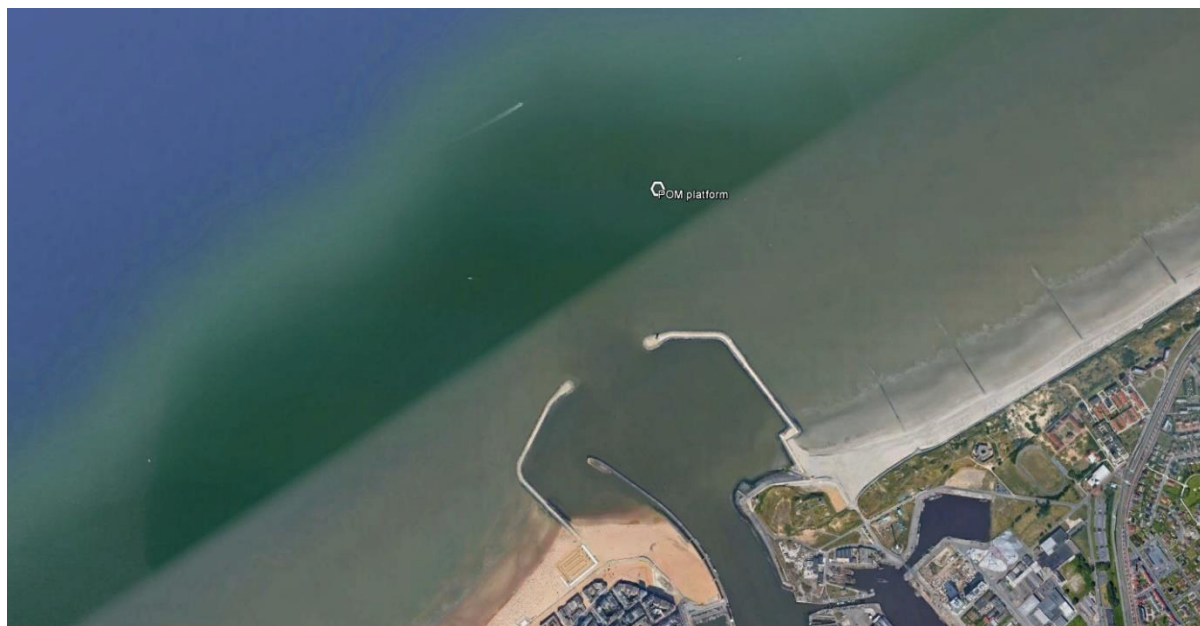
# MILIEUEFFECTENRAPPORT voor de exploitatie van een maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform

## 1 INLEIDING

### 1.1 BEKNOPTTE VOORSTELLING VAN HET PROJECT

Voorliggend milieueffectenrapport werd opgemaakt voor de exploitatie van een maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform binnen het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ) op 500 meter voor de kust van Oostende (Figuur 1-1). Het platform is omgeven door een veiligheidsperimeter (50 meter) gemarkeerd door boeien. De geplande testopstellingen worden geplaatst op het platform of in de onmiddellijke buurt in de veiligheidsperimeter.

Het project omvat de exploitatie van een maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform gedurende maximaal 15 jaar tot en met 2033 (te rekenen vanaf de oplevering van het platform door NEMOS GmbH medio 2018). Het exacte tijdstip van overname van het platform van NEMOS GmbH is momenteel nog niet gekend maar is voorzien begin 2019. Na de gebruiksperiode van 15 jaar wordt het platform ontmanteld.



Figuur 1-1: Ligging van het platform voor de kust van Oostende

Deze studie behandelt:

- de effecten van de aanwezigheid van het platform op het mariene milieu tijdens de gebruiksperiode van 15 jaar;
- de effecten van de ontmanteling van het platform na 15 jaar (de specifieke NEMOS-testcomponenten (floater en PTO) worden na testperiode NEMOS (3 jaar) reeds verwijderd en maken geen deel uit van deze effectbeoordeling);
- de effecten van de testopstellingen in het kader van onderzoek, innovatie en ontwikkeling door wetenschappelijke onderzoeksinstituten en commerciële bedrijven<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Wetenschappelijk onderzoek zonder commercieel karakter is in principe niet vergunningsplichtig (wet MMM). Onderzoek in het kader van innovatie en ontwikkeling door commerciële bedrijven is wel vergunningsplichtig en dient onderworpen te worden aan een MER procedure. In deze fase is nog niet gekend welke testen een louter wetenschappelijk of commercieel karakter zullen hebben.

Na overname van het NEMOS platform zal het platform uitgebaat worden als maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform. Er wordt voorzien om de NEMOS testen verder te zetten gedurende maximaal 3 jaar na overname. Na 3 jaar worden de specifieke NEMOS componenten verwijderd.

Er wordt voorzien dat volgende metingen, onderzoeken en testen kunnen gebeuren op het platform (niet-limitatief): golfenergieconversie, corrosie- en abrasieonderzoek, kabelmanipulaties, onderzoek resistieve weerstand, materiaalkundig onderzoek, meteorologische meetmast, onderzoek naar onderwatersubstraten, onderzoek stratificering, droneplatform, ROV- en kite-technologie. Deze activiteiten hebben een kleinschalig karakter, zijn beperkt in de tijd en gaan niet gepaard met vergravingen (sleuven) of ophogingen in de zeebodem.

De testopstellingen worden geplaatst in de onmiddellijke nabijheid van het platform, binnen de veiligheidsperimeter (zie Figuur 2-5). Het plaatsen van de testopstellingen zal evenwel afhankelijk zijn van aparte vergunningsaanvragen.

Na de gebruikperiode wordt het platform ontmanteld en wordt het gebied in de oorspronkelijke staat hersteld.

## 1.2 INITIATIEFNEMER EN TEAM VAN DESKUNDIGEN

### 1.2.1 Initiatiefnemer

De initiatiefnemer van het project is de **Provinciale Ontwikkelingsmaatschappij West-Vlaanderen** (POM West-Vlaanderen). Mevr. Sarina Motmans is de contactpersoon voor deze studie.

De POM West-Vlaanderen wil de economie van West-Vlaanderen in het algemeen en het innoverend bedrijfsleven in het bijzonder versterken door samenwerkingsverbanden te stimuleren tussen de ondernemingen en hun organisaties, de kennisinstellingen, de regionale beleidsorganen en de sociale partners. Dit gebeurt onder de noemer van de Fabrieken voor de Toekomst waarbij de POM als verzelfstandigd agentschap van de Provincie West-Vlaanderen acties initieert, ondersteunt of regisseert om het ondernemerschap te bevorderen, om de kennisinstellingen en het ondernemerschap te clusteren, om te overtuigen tot duurzamer ondernemen alsook om zowel de logistieke als de internationale aantrekkingskracht van West-Vlaanderen te versterken. De POM zet hierbij in op vijf sectoren: Nieuwe Materialen, Voeding, Blue Energy, Machinebouw & Mechatronica en Zorg-economie.

De huidige algemeen directeur van de POM West-Vlaanderen is dhr. Stefaan Matton.

### 1.2.2 Team van deskundigen

ARCADIS Belgium verbindt zich ertoe dat de verantwoordelijkheid voor de milieueffectenrapportering zal gedragen worden door medewerkers die ervaring hebben inzake MER en het mariene milieu.

Het volgende team van deskundigen wordt voorgesteld:

Taak/discipline	Naam
Coördinatie	Lic. Annemie Volckaert
Inleiding, projectbeschrijving, juridische en beleidsmatige randvoorwaarden, beschrijving van de alternatieven	Dr. Wouter Rommens, Lic. Riet Durinck
Bodem en Water	Dr. Wouter Rommens, Lic. Riet Durinck, Ir. Jerker Menninga
Fauna en Flora	Dr. Wouter Rommens, Lic. Riet Durinck
Lucht & klimaat	Dr. Wouter Rommens, Lic. Riet Durinck
Geluid	Dr. Wouter Rommens, Lic. Riet Durinck



Zeezicht & cultureel erfgoed	Dr. Wouter Rommens, Lic. Riet Durinck
Verenigbaarheid met andere activiteiten	Dr. Wouter Rommens, Lic. Riet Durinck
Veiligheidsaspecten	Dr. Wouter Rommens, Lic. Riet Durinck, Ir. Paul Sillem
Algemeen kwaliteitsbeheer	MSc. Ing. Kris Casteleyn

## 1.3 TOETSING AAN DE MER-PLICHT & PROCEDURE

### 1.3.1 Toetsing aan de MER-plicht

De bouw van vaste constructies op de zeebodem (burgerlijke bouwkunde) en onderzoek voor innovatie en ontwikkeling door commerciële bedrijven zijn onderworpen aan een voorafgaande vergunning of machtiging verleend door de minister (Artikel 25, Wet ter bescherming van het mariene milieu<sup>2</sup> (MMM), gewijzigd op 17 september 2005, 21 april 2007, 20 juli 2012 en 25 augustus 2014) en twee koninklijke besluiten, KB VEMA van 7 september 2003 (gewijzigd op 26 december 2013) met de procedure tot vergunning en machtiging van de activiteit, en KB MEB van 9 september 2003 (gewijzigd op 26 december 2013) met de regels betreffende de milieueffectenbeoordeling.

Het KB van 1 september 2004 - milieueffectenbeoordeling (MEB) bepaalt dat een milieueffectenrapport (MER) dient te worden ingediend bij de Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee (BMM) (het 'Bestuur').

Voorliggend rapport vormt het MER dat de initiatiefnemer zal gebruiken als onderdeel van de aanvraag voor de milieuvergunning.

### 1.3.2 Procedure verloop

De procedure volgens het KB VEMA voor het verkrijgen van een machtiging en vergunning is schematisch weergegeven in Bijlage 1.3.1.

Bijlage 1.3.1: Schematisch overzicht van de procedure tot het bekomen van een vergunning/machtiging (Vigin & Di Marcantonio, 2003)

### 1.3.3 Inhoud van het milieueffectenrapport (MER)

Het milieueffectenrapport omvat volgende elementen (artikel 3 KB 01/09/2004 – MEB):

- identificatie van de activiteit;
- de bathymetrische, sedimentologische, hydrodynamische effecten;
- de fysico-chemische effecten;
- een raming van het verlies aan benthische biomassa en het effect van dit verlies op het mariene ecosysteem;
- een evaluatie van de risico's op ongevallen die mariene verontreiniging kunnen veroorzaken;
- het effect van gebruik van akoestische toestellen op het mariene ecosysteem;
- de verenigbaarheid met de uitoefening van de activiteiten van andere rechtmatige gebruikers van de zee;
- de mogelijk te nemen maatregelen om de voormelde effecten te beperken of te compenseren door milieuvoordelen;
- een beschrijving van mogelijke alternatieven;
- een aanduiding van de wettelijke en reglementaire voorschriften alsook van internationale en nationale aanbevelingen;

<sup>2</sup> Wet ter bescherming van het mariene milieu [en ter organisatie van de mariene ruimtelijke planning] in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België. 20 Januari 1999, ook MMM genoemd.

- een overzicht van de moeilijkheden, zoals technische leemten of ontbrekende kennis.

### 1.3.4 Inhoud van de milieueffectenbeoordeling (MEB)

De BMM geeft advies of een voorgenomen activiteit toegelaten kan worden of niet. Hierbij wordt rekening gehouden met:

- De interacties tussen de effecten van de voorgenomen activiteit en de globale effecten van de activiteit op het milieu;
- Het beginsel van preventief handelen, voorzorg en duurzaam beheer;
- De standpunten, bezwaren en opmerkingen die ingediend werden;
- Het advies van de commissie.

Bij een positieve beoordeling adviseert de BMM ook over:

- de bijzondere voorwaarden waaronder de activiteit toegelaten wordt;
- de monitoring van de effecten van de activiteit;
- de compensatie bij nadelige effecten van de activiteit.

## 2 PROJECTBESCHRIJVING

### 2.1 DOELSTELLING EN MOTIVERING VAN HET PROJECT

#### 2.1.1 Context van het project

De Fabriek voor de Toekomst Blue Energy van de POM West-Vlaanderen focust op de ondersteuning van de offshore windenergie, een mature sector in volle expansie, alsook de relatief nieuwe ontwikkelingen met betrekking tot golf- en getijdenenergie. Verschillende Vlaamse bedrijven bekleden een belangrijke rol in deze groeisector en in de wetenschappelijke wereld is een aanzienlijke kennisbasis aanwezig. Om deze positie verder uit te bouwen is voortgezette innovatie en technologische ontwikkeling vereist. Momenteel ontbreekt echter een basisinfrastructuur met een snelle toegang voor innovatie en ontwikkeling om testen uit te voeren in een maritieme omgeving. De demonstratiefase is essentieel om tot vermarktbare producten te komen, waarbij gefocust wordt op technology readiness levels (TRL) 5-7, met een focus op TRL 6. Dit geldt niet alleen voor Blue Energy-thema's, maar bij uitbreiding voor alle Blue Growth-thema's: aquacultuur, toerisme, energie, mariene biotechnologie en seabed mining<sup>3</sup>.

In dit kader werd in 2015 op vraag van de POM West-Vlaanderen een nodenbevraging uitgevoerd bij Vlaamse en Noord-Franse bedrijven en kennisinstellingen m.b.t. testinfrastructuur op zee op vlak van energie, kustverdediging, scheepvaart, etc<sup>4</sup>. Deze bevraging gebeurde door 3E.

De resultaten van de bevraging tonen aan dat er zowel in de bedrijfswereld als bij de onderzoeksinstituten een duidelijke nood bestaat aan een collectieve mariene en maritieme testinfrastructuur om hun O&O-activiteiten verder te kunnen ontplooiën. Op basis van de antwoorden werden reeds een aantal randvoorwaarden aan deze testinfrastructuur verbonden:

- In navolging van de diverse expertise die aanwezig is bij de bedrijven en kennisinstellingen, werd een grote diversiteit vastgesteld in het gewenste type of de gewenste functie van de collectieve testinfrastructuur. Het is noodzakelijk om de verschillende vereisten met betrekking tot deze testinfrastructuur op elkaar af te stemmen en te integreren, in lijn met de algemene trend tot multifunctioneel gebruik van de ruimte.
- Naast de fysieke testinfrastructuur blijkt ook een zekere interesse te bestaan voor het gebruik van vrij beschikbare (geanonimiseerde/geaggregeerde) meet-/monitoringdata die worden gecentraliseerd op een open source IT-platform.
- Voor wat betreft de plaats is er zowel bij bedrijven als bij kennisinstellingen een gelijkaardige interesse in locaties op land, op het strand, in ondiep beschut water en op volle zee. Als

<sup>3</sup> [https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/blue\\_growth\\_en](https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/blue_growth_en)

<sup>4</sup> Nodenbevraging bij Industrie en academici over mariene en maritieme testinfrastructuur. 3E i.o.v. POM West-Vlaanderen. Finale versie 13/02/2015.

gewenste oppervlakte van de testlocaties wordt een minimale benodigde oppervlakte van 0,3 tot 1,7 ha aangegeven met dieptes die variëren tussen minimum 10 tot maximum 20 tot 30 meter voor locaties op volle zee.

- De antwoorden met betrekking tot de duur van de testen tonen aan dat er zowel interesse is voor testen van minder dan één maand tot meer dan één jaar. Deze testen langer dan één jaar blijken trouwens zowel een aanzienlijk deel van de kennisinstellingen als van de bedrijven aan te spreken.

Binnen het kader van de werking van de Fabriek voor de Toekomst Blue Energy kwam dus duidelijk een vraag naar voor om industrieel onderzoek te faciliteren via een coherent kader. Dit is tevens een actiepoint binnen de strategie van Flanders' Maritime Cluster, met name om mariene innovatielocaties te voorzien. Dit omvat onder andere de nodige basisinfrastructuur, een wettelijk kader, de nodige externe financiering en een snelle en eenvoudige toegang voor derden. Hiervoor werd in maart 2016 een Geïntegreerd Territoriaal Investeringsdossier ingediend bij EFRO Vlaanderen, genaamd Blue Accelerator. Het partnerschap van dit project bestaat uit VLIZ (Vlaams Instituut voor de Zee), VITO (Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek), Universiteit Gent, VIVES en de POM West-Vlaanderen. De realisatie van een maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform voor de kust van Oostende is een van de doelstellingen van dit project. Een haalbaarheidsstudie werd in dit kader opgesteld<sup>5</sup>. Dit platform moet toelaten om diensten en producten versneld te testen, ontwikkelen en demonstreren in reële Noordzeemomstandigheden, maar tegen lage kosten en lage risico's. Hierbij behoort de overname van een bestaande constructie als testplatform tot een van de opties.

NEMOS GmbH plant de bouw van een testplatform te bouwen voor de kust van Oostende. Zij dienden reeds een vergunningsaanvraag in voor een testperiode van drie jaar. De milieuvergunning werd toegekend op 13 juni 2017. De bouw van het platform door NEMOS is gepland in 2018. Een eventuele overname van dit platform is enkel te overwegen als een vergunning tot exploitatie kan verkregen worden voor een periode van 15 jaar na de bouw tot 2033. Het tijdstip van overname door de POM West-Vlaanderen is momenteel nog niet gekend maar is gepland in de periode 2018-2020 zijn.

State-of-the-art testinfrastructuur kan een boost geven aan de maritieme en mariene ontwikkelingen in West-Vlaanderen en bij uitbreiding Vlaanderen. Testinfrastructuur in reële omstandigheden en op een industrieel relevante schaal is cruciaal voor het uitvoeren van onderzoek, het testen van nieuwe industriële concepten, en het opbouwen van referenties en kunnen in sommige gevallen ook voor training aangewend worden. De investeringen zijn echter niet min en binnen de Noordzeemarkt zijn al een aantal initiatieven gelanceerd of in vergevorderd ontwikkelingsstadium. Het komt er dus op aan slimme keuzes te maken die zoveel mogelijk toekomstbestendig zijn in sectoren die snel evolueren.

Het POM innovatie- en ontwikkelingsplatform op de geplande locatie laat toe testen uit te voeren op een beperkte oppervlakte en op een geïntegreerde wijze. De mogelijke impact op het mariene milieu blijft geconcentreerd in een beperkte zone door de bundeling van de verschillende activiteiten.

## 2.1.2 Doelstellingen voorliggend project

Voorliggend MER heeft betrekking op de aanvraag van een milieuvergunning voor de exploitatie van een maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform voor de kust van Oostende, vanaf de overname van het platform door de POM West-Vlaanderen (exact tijdstip niet gekend, voorzien begin 2019) tot medio 2033, inclusief de ontmanteling na deze periode. De duurtijd bedraagt maximaal 15 jaar gerekend vanaf de bouw van het platform medio 2018.

Ter informatie: de milieuvergunning voor de bouw en exploitatie van het NEMOS platform gedurende 3 jaar is toegekend aan NEMOS door de bevoegde staatssecretaris op 13 juni 2017.

Op 31 Augustus 2017 werd een wijziging van de oorspronkelijke vergunningsaanvraag aangevraagd door NEMOS. Hierbij wordt de onderzeese kabelverbinding niet uitgevoerd. De energievoorziening van het platform wordt wel voorzien door een batterijensysteem dat opgeladen wordt via een kleine windturbine, via golfenergieconversie en een dieselgenerator. De communicatie met het vasteland

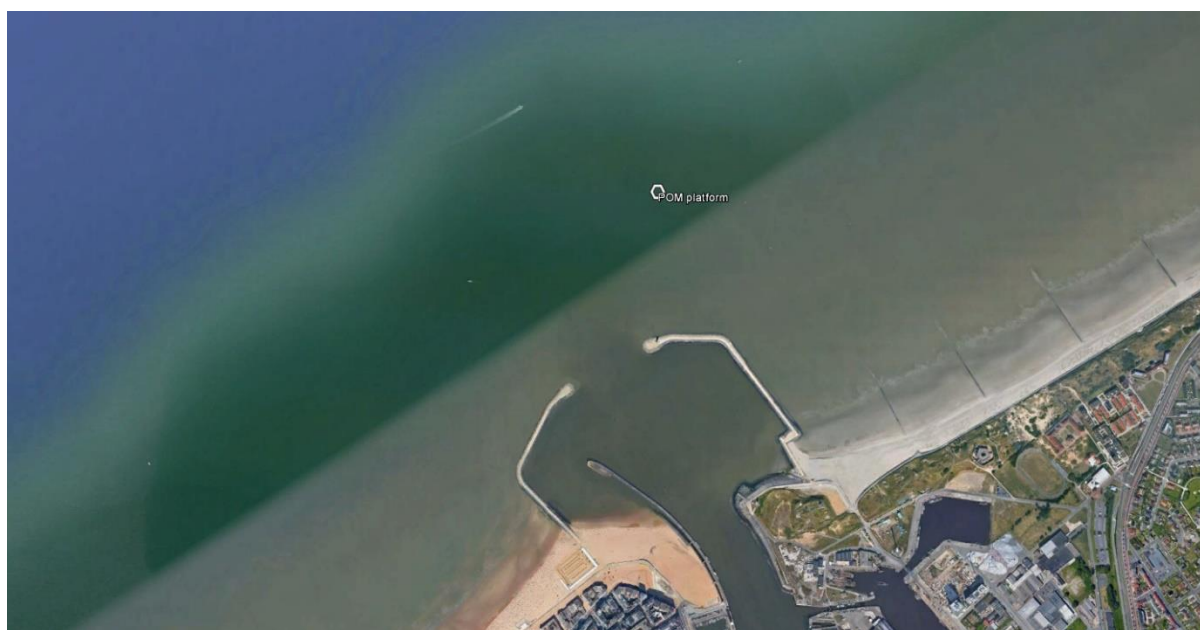
<sup>5</sup> POM West-Vlaanderen (2017). FEED-studie voor een maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform  
Bestek nummer: 2016/3650-06 - Rapport deel 1: scoping. Rapport Torgunn & Antea group

wordt voorzien door een 3G/4G verbinding. Deze wijziging werd goedgekeurd door de bevoegde staatssecretaris op 18 september 2017.

## 2.2 RUIMTELIJKE SITUERING

Het maritiem innovatie- en onderzoeksplatform is gelegen in het Belgische deel van de Noordzee voor de kust van Oostende. De locatie van de installatie is ongeveer 500 meter ten noorden van de oostelijke havendam van de haven van Oostende (Figuur 2-1). De coördinaten van de geplande installatie zijn:

WGS84: 51° 14' 47" N      02° 55' 12" O



Figuur 2-1 : Ligging van het maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform ten noorden van de oostelijke havendam van Oostende.

Omheen het platform is een veiligheidsperimeter voorzien ( $r = 50$  m) afgebakend door boeien.

De testopstellingen worden op het platform en in de onmiddellijke buurt ervan geplaatst, binnen de veiligheidsperimeter.

De locatie is uitgekozen vanwege het feit dat ook het Flansea-golfenergieproject (een consortium met UGent als hoofdspeler) en de golfenergieconvector van Laminaria in 2013 en 2015 op deze plek waren opgesteld. Daarnaast zijn de nabijheid van de haven van Oostende, het VLIZ en het MRCC relevante factoren voor de keuze van deze locatie:

- Haven van Oostende: faciliteiten en aanmeerplaats voor onderhoudsschepen;
- Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): synergieën met onderzoeks- en datafaciliteiten;
- Maritiem Reddings- en Coördinatiecentrum (MRCC): de locatie is zichtbaar vanuit het MRCC wat belangrijk is voor de veiligheid.

## 2.3 TERMIJN EN FASERING

Voorliggend MER gaat uit van een totale gebruikperiode van 15 jaar, te starten vanaf de effectieve ingebruikname van het over te nemen NEMOS platform. Op Tabel 2-1 worden de gewenste timings schematisch weergegeven.

Ter informatie: aan NEMOS werd een vergunning toegekend voor uitbating van het platform gedurende maximaal 4 jaar. De termijn voor ingebruikname van de vergunning bedraagt één jaar en zit ook vervat in die 4 jaar. De exploitatietermijn is afhankelijk van wanneer de vergunning in gebruik wordt genomen (dus wanneer de NEMOS testinstallatie in gebruik wordt genomen). Indien de vergunning pas na een jaar in gebruik wordt genomen, is de exploitatietermijn beperkt tot 3 jaar.

Tabel 2-1 : Overzicht van de timing van de aangevraagde milieuvergunning in relatie tot de bouw, exploitatie en overname van het NEMOS platform door de POM West-Vlaanderen

Jaar	NEMOS GmbH	NEMOS vergunning	POM West-Vlaanderen	POM milieuvergunning
2018	Bouw, start testen NEMOS golfenergieconversie (uiterlijk op 13/06)	X		(-)
2019	NEMOS golfenergieconversie testen NEMOS betaalt gebruikersvergoeding na overname	X	Overname NEMOS platform (exact tijdstip is nog niet gekend, begin 2019) Testopstellingen externe gebruikers	X
2019-2033			Testopstellingen externe gebruikers	X
2033			Afloop milieuvergunning, ontmanteling	X
Duur	Maximaal 4 jaar (3 jaar exploitatie na bouw)		Maximum 15 jaar vanaf bouw	

## 2.4 BESCHRIJVING VAN DE ACTIVITEIT

### 2.4.1 Beschrijving van de uitbating van het maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform

Er wordt voorzien dat de POM West-Vlaanderen het NEMOS platform overneemt begin 2019, na circa een half jaar exploitatie door NEMOS (de bouw is voorzien medio 2018). Het exacte tijdstip van overname is momenteel nog niet gekend. De eigenaar wordt dan de POM West-Vlaanderen.

De POM West-Vlaanderen zal het platform evenwel niet zelf uitbaten, maar zal hiervoor via een open, transparante, niet-discriminerende en onvoorwaardelijke tenderprocedure een uitbater aanstellen en zich hierbij exclusief richten op onafhankelijke onderzoeksinstituten in functie van de vrijwaring van het open karakter. De POM West-Vlaanderen blijft de eindverantwoordelijke. De uitbater zal een marktconforme vergoeding vragen aan de gebruikers. De exploitatie van het testplatform, via concessie, zal via een Europese aanbestedingsprocedure in de markt worden gezet. De concessieovereenkomst moet het publieke karakter van de infrastructuur ondubbelzinnig garanderen (open access, niet-discriminatoire toegang).

De POM West-Vlaanderen is de eindverantwoordelijke voor alle werkzaamheden in verband met het gebruik als innovatie- en ontwikkelingsplatform en het onderhoud ervan. Tijdens de ontmanteling van de installatie worden geen werkzaamheden uitgevoerd door externe bedrijven en/of leveranciers zonder toezicht door een medewerker van de uitbater.

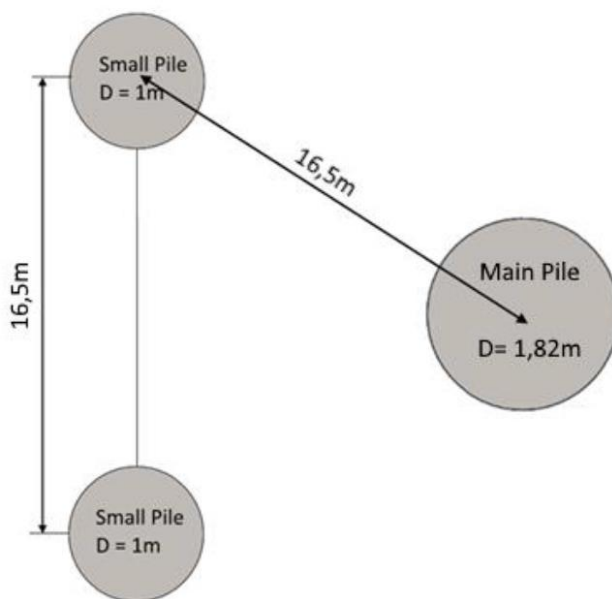
## 2.4.2 Technische beschrijving van het platform

Het innovatie- en ontwikkelingsplatform wordt beschreven aan de hand van volgende aspecten:

- Fundering bestaande uit 3 monopiles
- Bovenstructuur met machinekamer
- Testopstellingen
- Ruimtegebruik

### Fundering

De fundering van het platform bestaat uit 3 stalen palen die 18 meter in de zeebodem geheid worden. De hoofdpaal heeft een diameter van 1,82 meter en een lengte van 18 meter. Bovenop de paal bevindt zich de toren en machinekamer. De twee kleinere palen hebben een diameter van 1,02 meter en een lengte van 15,25 meter. De twee kleinere palen zijn geplaatst op 16,5 meter vanaf de hoofdpaal. Op elk van beide kleinere palen bevindt zich een katrol voor het geleiden van de kabels tussen de drijver en de hoofdpaal. De lay-out van de palen is weergegeven in Figuur 2-2. Alle palen worden in de bodem gedreven totdat ze minder dan 1 meter uitsteken boven de zeebodem. Elke paal is uitgerust met een flensverbinding waarop de torenstructuur en de katrollen zijn aangebracht. Het ontwerp van het platform is gebeurd door ACP Grundbau. Dit bedrijf is gespecialiseerd in geotechnische ontwerpen voor offshore funderingen en heeft een uitgebreide ervaring met het realiseren van uiteenlopende offshore funderingen voor windmolenparken.



Figuur 2-2 Lay-out van de monopiles

### Bovenstructuur met machinekamer

De stalen constructie van het platform dat bovenop de hoofdpaal geplaatst wordt bestaat uit twee delen (Figuur 2-3). Een 21 meter lange toren wordt onder water geflenst op de hoofdpaal. Deze toren bestaat uit 3 secties met diameters van 1,82 tot 1,02 meter en met een wanddikte van 16 tot 25 millimeter. De breedte en diepste sectie omvat katrollen (als onderdeel van de specifieke NEMOS testinfrastructuur) en de flens voor de verbinding met de hoofdpaal. De tweede sectie is het overgangsdeel tussen paalsecties met de grote en de kleine diameter. De derde sectie van de toren is het langste en het smalste deel. Deze sectie bevat de flens voor het monteren van de aandrijving en andere componenten van de specifieke NEMOS testinfrastructuur (zoals de tegengewichten). Aan één zijde is de toren uitgerust met een aanlegplaats voor een boot en een ladder om toegang te verschaffen tot de machinekamer.

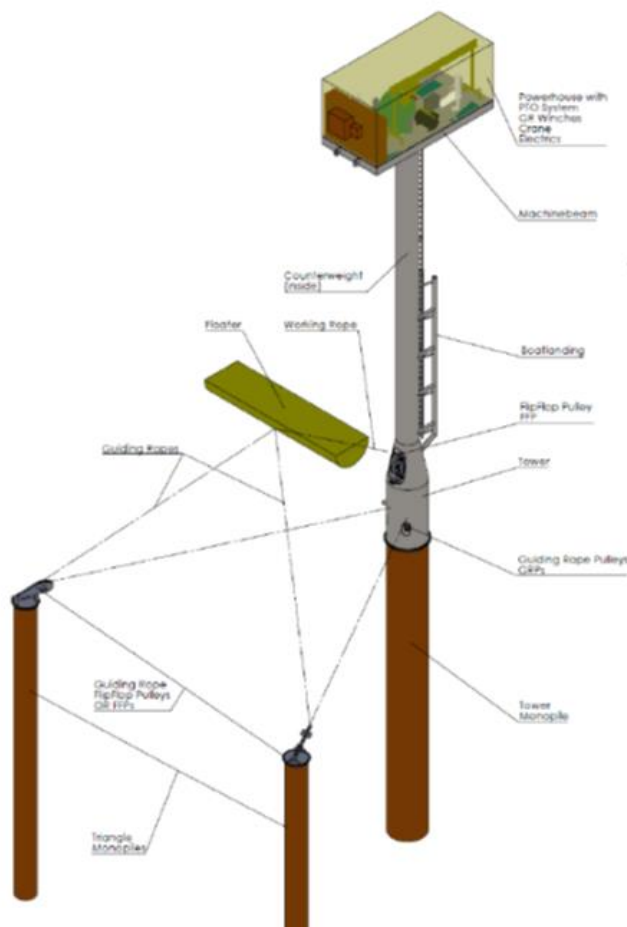


Het tweede deel van de bovengrondse constructie is de machinekamer. Deze machinekamer is boven op de toren geflenst. Deze machinekamer bevat de energievoorzieningssystemen, communicatievoorzieningen en de meet-, test- en onderzoeksinfrastructuur. Gedurende de eerste fase van het project wordt voorzien om de specifieke NEMOS testen verder te zetten, en blijft de NEMOS testinfrastructuur aanwezig. Na 1 jaar wordt deze verwijderd.

De machinekamer heeft de volgende afmetingen (LBH): 7,1 m x 3,3 m x 3,0 m. Hierbij komt de hoogte op een totaal van 25,37 m boven de zeebodem. Afhankelijk van de getijden resulteert die in een hoogte van 13,22 tot 18,37 meter boven de zeebodem. Het totale gewicht van de toren en de machinekamer inclusief de NEMOS componenten is 36,1 ton. Na verwijdering van de NEMOS testinfrastructuur (floater, PTO) en aanbrengen van de andere test- en onderzoekscomponenten wordt verwacht dat het totale gewicht in dezelfde grootte-orde zal zijn.

De afmetingen en het ontwerp van de stalen constructie is gebeurd op basis van richtlijnen en aanbevelingen voor offshore windprojecten. Hierbij is gebruik gemaakt van DNVGL, EuroCode en de gebruikelijke richtlijnen voor ontwerp en afmetingen van machineonderdelen (schroeven, flensen e.d.). Tijdens het ontwerp en het maatgevingsproces heeft ESOS GmbH geadviseerd op het gebied van offshore staalconstructies volgens de voornoemde richtlijnen en een onafhankelijke verificatie uitgevoerd van alle berekeningen aangaande de sterkte van de stalen constructie.

De corrosiebescherming en het verven van het stalen bouwwerk zijn uitgevoerd volgens DNVGL vereisten en aanbevelingen. Om die reden zijn alle dragende delen ontworpen met een grotere materiaaldikte. Delen van de installatie die onder invloed staan van de getijden en van golfslag zijn bewerkt met zeewaterbestendige PU coatings. Alle delen die zich boven de zeespiegel bevinden zijn geel geverfd voor een betere zichtbaarheid.



[illegible]

48



- Het reeds geplande NEMOS platform wordt verder gebruikt.
- Operationele beschikbaarheid van varend materiaal, nabijheid tot het Montgomerydok met varend materieel van DABL (circa 10 minuten varen).
- Er is één centraal aanspreekpunt voor het organiseren en opvolgen van de testopstellingen via de POM West-Vlaanderen.
- Er is een goede kennis met betrekking tot de abiotische omstandigheden op deze locatie.
- Het platform is optimaal gelegen omwille van de waterdiepte, de golfomstandigheden, en het feit dat ook de golfenergieconverter van Laminaria in 2013 en 2015 op deze plek waren opgesteld (POM West-Vlaanderen 2016, Feed studie) en de beschikbaarheid van gegevens vanuit het FlanSea project.
- Veiligheid: zichtbaarheid vanuit MRCC
- Focus van de haven op groene energie.

Momenteel zijn de exacte technische details van deze testopstellingen nog niet bekend. De testopstellingen hebben een kleinschalig karakter. Bij de testopstellingen worden geen sleuven gegraven of ophogingen van de zeebodem voorzien. Door de aard van het project is het momenteel moeilijk te voorspellen hoe de testopstellingen precies uitgevoerd zullen worden. Er wordt gestreefd naar een maximaal gebruik door externen.

De onderstaande lijst gaat om een lijst van toepassingen waarvoor het testplatform gebruikt kan worden en waarvoor, zodra relevant, concreet zal onderzocht worden of een vergunning nodig is. Indien relevant zal een vergunning voor testopstellingen aangevraagd worden.

Tijdens de gebruiksfase van het platform worden de volgende testopstellingen gepland (Tabel 2-2, niet-limitatieve lijst) (zie ook 3.1).

Tabel 2-2 : Niet-limitatieve lijst van toepassingen tijdens de gebruiksfase van het platform, waarvan onderzocht zal worden of een vergunning nodig is of een vergunningsaanvraag nodig is.

	Testopstelling	Omschrijving	Plaatsing	Duur
1	Corrosie- en abrasieonderzoek, en combinatie van beide	Onderzoek naar corrosie/abrasie, en combinatie van beide. Detailopvolging van initiële gecorrodeerde oppervlaktes (corrosiepijts) en lasverbindingen. Aanpassingen aan secundaire structuur vereist.	Op platform – jacketstructuur met testplaten	Lange duur, > 1 jaar
2	Meteogegevens (platform en boei)	Meetmast, LIDAR, of analoge toestellen voor standaard meteogegevens, vanop het platform en een boei in een zone nabij, met een structureel anker in een zone rondom het platform (cf. floating LIDAR).	Op platform en zone eromheen	Continu
3	Aanleg van onderwatersubstraten	Doel: biologische groei bevorderen, impact op het golfklimaat rondom een funderingsconstructie (cf. building with nature-methodiek).	Op platform en zone eromheen	Continu
4	Erosiemonitoring en onderzoek	Dit omvat eveneens het aanbrengen van schaalmodellen onder water van constructies.	Op platform en zone eromheen	Continu
5	Offshore telecommunicatie (5G), telemetrie en toepassingen binnen het domein van 'the	5G	Op platform	Continu

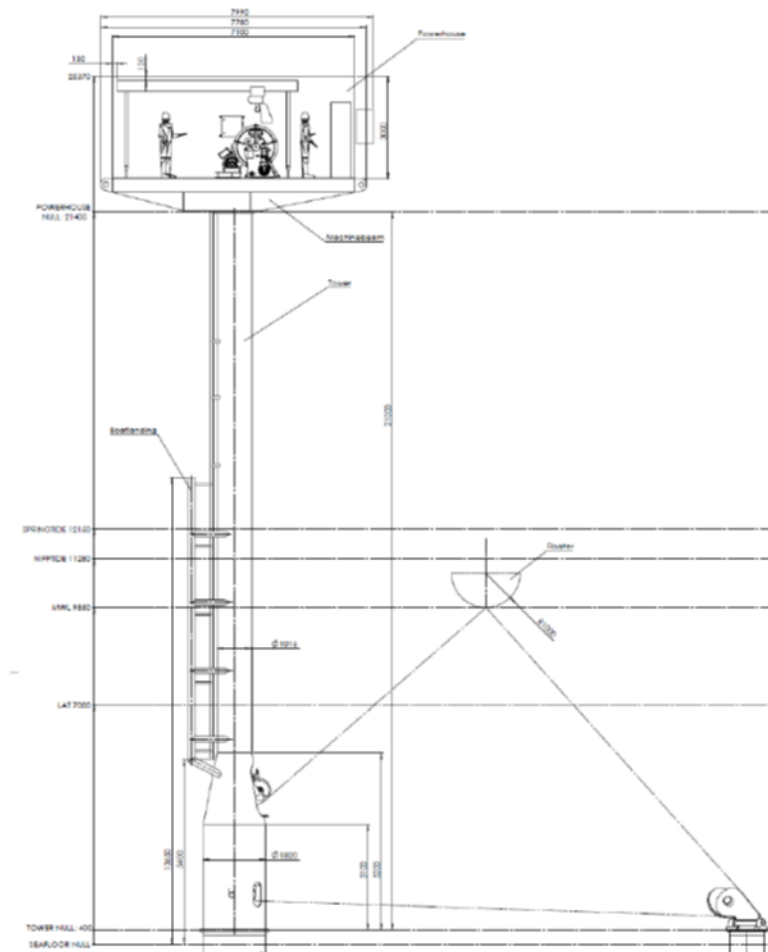
internet of things' voor mariene of maritieme toepassingen.				
6	Golfenergieconversie	Verderzetting testen (cfr NEMOS GmbH-aanvraag), beperkt tot de activiteiten en termijnen zoals voorzien in de oorspronkelijke vergunning van NEMOS bepaald. De golfenergieconversie-installatie bestaat uit een drijver die gemonteerd is tussen de 3 palen. De beweging van de op de golven bewegende drijver drijft via een kabels en katrollensysteem de generator aan, waarbij elektriciteit geproduceerd wordt.	Platform	Beperkt tot termijn in oorspronkelijke vergunning NEMOS
7	Sensoren verticale stratificatie waterkolom	Oplossing om sensoren te monteren die verticale stratificatie in de waterkolom toelaten (biotische en abiotische parameters).	Op platform en zone eromheen	Continue metingen en korte intensieve meetcampagnes
8	Luchtdrones	Luchtdrones in offshore toepassingen, inclusief een droneplatform of laadstation zodat opstijgen en landen veilig kan gebeuren.	Op platform	Korte, intensieve meetcampagnes
9	Testen ROV's, AUV's en kite technologie	Testen (launch en recovery inclusief) van onderwater-ROV's (Remotely Operated Vehicles), AUV's (Autonomous Unmanned Vehicles), en kite-technologie (zogeheten airborne windenergie), ...	Op platform en zone eromheen	Korte, intensieve meetcampagnes
10	Kabelmanipulaties: datakabels of laagspanning	Manoeuvres en handelingen voor kabelmanipulaties: datakabels of laagspanning.	Op platform en zone eromheen	Continu
11	Dockingstation voor ROV's en AUV's	Bijkomend onderwaterconstructies die als dockingstation fungeren, bijkomend aan 9.	Op platform en zone eromheen	Korte, intensieve meetcampagnes
12	Materiaalkundig onderzoek boatlanding	Equivalenten in composiet waarbij nieuwe verbindingstechnieken tussen de primaire (stalen) draagstructuur en secundaire (composiet) boatlanding onderzocht worden. Deze boatlanding-structuur heeft een testfunctie, is niet functioneel. De functionele boatlanding aan de loefzijde blijft behouden.	Platform	Continu en korte intensieve meetcampagnes

Daarnaast zijn nog een aantal andere user cases mogelijk voorzien:

- Resistieve weerstand om het surplus aan opgewekte energie te dissiperen (ter info: er kan uitgegaan worden van een referentievermogen van een te dissiperen vermogen van 10 kW).
- Training en testing van (nieuwe concepten) van boatlanding of crew transfer, evacuatie van personen, training van onderwaterduikers, inzet als oefenplatform bij rampenplanning, training van maritieme hulpdiensten (inclusief search & rescue).
- Onderzoek en ontwikkeling onder water (dus op zeebed, in waterkolom of op zeeoppervlak) in de onmiddellijke omgeving van het platform.

Op Figuur 2-3 Overzicht van fundering, bovenstructuur, machinekamer en NEMOS testinfrastructuur. De NEMOS-specifieke componenten worden gedurende 1 jaar na de overname verder gebruikt, en nadien verwijderd (guiding

ropes, flip-flop pulleys, working ropes, floater, counterweight, NEMOS machinery) en



Figuur 2-4 wordt een overzicht gegeven van de NEMOS golfenergieconversie - installatie. De NEMOS golfenergieconversieinstallatie wordt mee overgenomen door de POM West-Vlaanderen en de golfenergieconversietesten worden verdergezet voor de duurtijd oorspronkelijk voorzien in de NEMOS vergunning. De betreffende installatie bestaat uit:

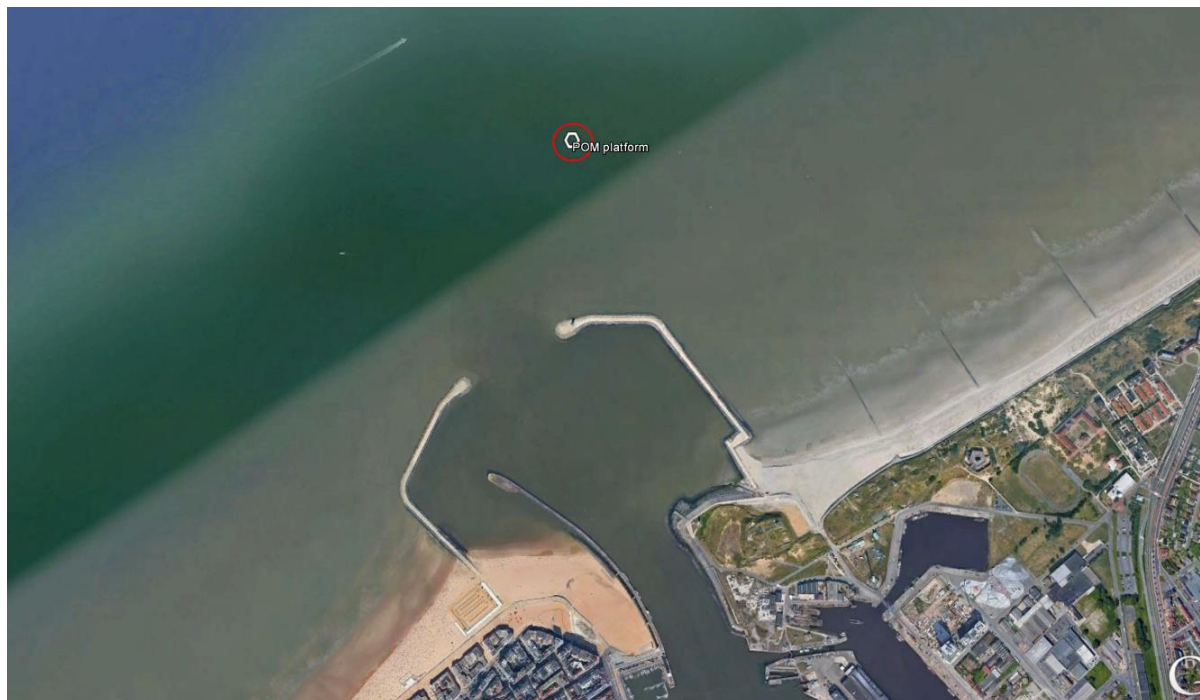
- Een drijver: De drijver is een langwerpig object in de vorm van een halve cilinder. Het element is gemaakt van glasvezel composiet en het ontwerp volgt de standaard richtlijnen van scheepsontwerp. De lengte van de drijver is 8m met een straal van 1m. De drijver zal in standaard maritiem geel (RAL 1023) worden geverfd zodat hij te allen tijde goed zichtbaar is.
- Het kabelsysteem en de riem: De kabels zijn gemaakt van High Modulus Polyethyleen (gekend onder het handelsmerk Dyneema). De kabels zijn getest op buigmachines in zoutwateromstandigheden in testfaciliteiten van de Universiteit Stuttgart, om hun levensduur na te gaan. De begeleidende kabels verbinden de drijver met lieren in de machinekamer en houden de drijver in de juiste positie. Een synchrone riem en de werkende kabel verbinden de drijver met de generator en het tegengewicht in de toren. Deze twee componenten brengen de mechanische energie over op de generator.

Mechanische componenten: Onder water bevinden zich katrollen. Drie katrollen bevinden zich gedeeltelijk in de toren. Twee katrollen zijn gemonteerd bovenop de kleine palen, op afstand van de toren. De katrollen houden alle kabels en riemen die de drijver met de toren en de aandrijving verbinden op afstand. Alle katrollen zijn ontworpen om te worden aangebracht en onderhouden door twee duikers met behulp van een klein dienstvaartuig. Met het oog op service en onderhoud zijn openingen aangebracht in de toren. Het grootste deel van de systeemcomponenten bevindt zich in droge en veilige positie in de machinekamer. Deze componenten zijn onder te verdelen in componenten voor mechanische omzetting van longitudinale bewegingen in elektrische energie (de zogenaamde Power Take Off System (PTO)-componenten) en componenten voor de positionering van de drijver (de begeleidende lieren).

De elektrische componenten van het NEMOS golfenergieconversiesysteem bestaan uit een hoofdaandrijvings- en bedieningssysteem en elektrische hulpsystemen met parallelle 230V en 400V AC voeding. Het hoofdaandrijfsysteem bestaat uit een generator, motoren, frequentieomvormers, een energie afstemmingssysteem en een PLC bedieningssysteem van SIEMENS. Overige apparatuur wordt aangeduid als hulpsystemen: verlichting (binnen en buiten), brandblusinstallatie, radioapparatuur, noodstroomvoorziening systeem, etc.

### Ruimtegebruik

Rondom het platform is een veiligheidsperimeter voorzien, afgebakend door boeien, met een diameter van 100 meter (Figuur 2-5). De testopstellingen worden opgesteld op de zeebodem binnen de veiligheidsperimeter in de onmiddellijke buurt van het platform.



Figuur 2-5 : Ligging van de veiligheidsperimeter ( $r=50\text{m}$ , rode cirkel)

## 2.5 Ontmanteling

Zoals eerder vermeld wordt het NEMOS platform overgenomen door de POM West-Vlaanderen (voorzien in 2020) en verder uitgebaat als maritiem innovatie-en ontwikkelingsplatform. De bouw van het platform maakt daardoor geen deel uit van onderhavige milieu-effectbeoordeling. De effecten met betrekking tot de bouw worden geëvalueerd in het MER voor de aanvraag van het NEMOS platform.

Na de gebruikperiode van 15 jaar (voorzien in 2033) wordt het platform ontmanteld. Hierbij worden alle componenten van het platform en testopstellingen verwijderd. De site van het platform wordt nadien in de oorspronkelijke staat hersteld.

### 2.5.1 Ontmanteling van de toren

Voorafgaand aan de ontmanteling van de toren zal een inspectie worden uitgevoerd. Omwille van de turbiditeit in het gebied en de hieraan verbonden risico's voor duikers wordt geopteerd om dit indien mogelijk te doen met ROV's en camera's. Tijdens dit onderzoek worden de onderwaterflenzen geïnspecteerd om hun conditie te bepalen. Verder wordt de hoeveelheid aangroei geïnspecteerd en verwijderd om het gewicht van de toren bij het optakelen te beperken. Op basis van dit onderzoek zal een beslissing worden genomen over de wijze waarop de toren van de paal wordt losgemaakt, en hoe de katrollen van de palen zullen worden losgemaakt. De twee mogelijkheden zijn hieronder vermeld.

Voor beide opties is een combinatie van een hefplatform en een kraan nodig. Het hefplatform zal in de buurt van de installatie voor anker gaan en in die positie worden versterkt met behulp van de spudpoten. De kraan wordt aan de machinekamer bevestigd, voordat de flens wordt losgedraaid. Nadat de flens is losgeschroefd door een team van klimmers kan de machinekamer van de toren worden geheven en op het ponton worden gezet, waar hij zal worden vast gezet.

#### **Optie A**

In het geval dat de toestand van de flensverbindingen als goed wordt beoordeeld, wordt het demonteren van de toren gedaan in omgekeerde volgorde van de installatie. De toren wordt vastgemaakt aan de kraan terwijl duikers flensverbinding tussen de toren en de paal losschroeven. Vervolgens wordt de toren op het ponton geplaatst, waar hij wordt vast gezet. Met een zekere hoeveelheid aan extra gewicht door niet verwijderde aangroei van organismen wordt rekening gehouden bij het ontwerp en de berekening van het werk en de voorzieningen voor de ontmanteling. De capaciteit van de kraan en het ponton zullen meer dan genoeg zijn.

#### **Optie B**

Indien de flensverbindingen in slechte staat zijn zullen de toren en de katrollen worden losgekoppeld van de palen met behulp van een onderzeeknijptang. Dit is een veelgebruikte techniek bij diepzeetoepassingen, waarbij draadsnijgereedschap wordt afgezonken tot de paal en de paal met diamantdraad wordt doorgezaagd. Gedurende dit proces wordt de toren beveiligd door de kraan en opgeheven nadat de paal is doorgesneden.

## **2.5.2 Verwijderen palen**

Afhankelijk van de vereisten van de overheid worden de palen ofwel afgesneden ter hoogte van de zeebodem met behulp van een diamantdraad op de manier hoger vermeld ofwel volledig verwijderd door middel van de vibrerende extractiemethode.

## **2.5.3 Aannemers**

De POM is gehouden aan de wetgeving inzake overheidsopdrachten en dient de markt te bevragen voor deze dienstverlening. De aannemer dient ervaring te hebben met vergelijkbare opdrachten en dient over de nodige gespecialiseerde apparatuur en schepen te beschikken voor deze dienstverlening.

## **2.6 Gebruik, onderhoud en monitoring**

Zoals vermeld onder 2.4.1 zal de uitbating gebeuren door een operator die zal instaan voor de uitbating van het innovatie- en ontwikkelingsplatform (ontvangen en behandelen van aanvragen voor testen door gebruikers, toewijzen van slots voor gebruik, planning en opvolging) en onderhoud van het platform.

### **2.6.1 Gebruik als innovatie- en ontwikkelingsplatform**

#### **NEMOS testen**

Er wordt voorzien dat het platform gedurende circa één jaar na overname verder gebruikt wordt om de NEMOS testen verder te zetten. Hierbij zal het systeem bij normaal functioneren verder autonoom werken op basis van informatie van de sensoren<sup>6</sup>. Alle omgevingsinformatie wordt bijgehouden en opgeslagen. Ook alle gegevens van de reacties van en krachten op de systemen worden bijgehouden met een hoge frequentie. Al deze informatie is continu beschikbaar voor operators op land. Hoewel de machine zelfstandig functioneert hebben operators de mogelijkheid om de machine handmatig te

---

<sup>6</sup> Er wordt verder verwezen naar de milieuvergunningsaanvraag van het NEMOS platform (beschikbaar op de BMM website).

besturen om efficiency, hydrodynamisch gedrag en reactiekrachten te meten bij verschillende instellingen. Een veiligheidsuitschakelingsalgoritme zal worden geïnstalleerd om het systeem en de omgeving te beschermen.

#### **Testen externe gebruikers**

Naast deze NEMOS testinstallatie wordt in Tabel 2-2 een overzicht gegeven (niet limitatief) van mogelijke testopstellingen door externe gebruikers. Momenteel zijn nog geen gegevens beschikbaar in verband met de technische aspecten van deze testopstellingen.

## **2.6.2 Onderhoud**

### **NEMOS testen**

Omdat alle onderdelen van de NEMOS testinstallatie die aan slijtage onderhevig zijn, ontworpen zijn voor een onderhoudscyclus van ten minste vijf jaar zal er geen onderhoud of vervanging plaatsvinden als gevolg van slijtage of einde levenscyclus. Na de testperiode worden de NEMOS componenten verwijderd.

#### **Testen externe gebruikers**

De geplande testen door externe gebruikers hebben een beperkte duurtijd (enkele maanden tot een jaar). De testinstallaties worden na de testperiode verwijderd.

Onderhoudswerkzaamheden zijn gepland om te worden uitgevoerd door ervaren, goed opgeleid en gecertificeerd personeel van de uitbater, ondersteund door lokale aannemers. Voor toegang ten behoeve van onderhoud is het platform uitgerust met een bootlanding aan de loefzijde van de toren. De bootlanding is ontworpen voor offshore hulpschepen tot 15 ton waterverplaatsing.

De uitbater dient de beschikking te hebben over een hulpschip. Tijdens onderhoud zal het hulpschip voor anker liggen in de directe nabijheid van het platform. Vanaf de bootlanding leidt een ladder naar de machinekamer die toegankelijk is voor personen via een luik. Voor het verplaatsen van apparatuur en gereedschappen van of naar de machinekamer wordt een kraan geïnstalleerd in de machinekamer met 25m ketting die kan dalen door een luik naar het hulpschip, voor het laden en lossen.

De toegang tot het platform is afhankelijk van de weersomstandigheden en beperkt tot een golfhoogte van  $H_s < 0,75$  m. Alle onderhoudswerkzaamheden en activiteiten op het platform wordt vooraf gemeld aan het MRCC.

De uitbater zal alle drijvende en gezonken voorwerpen die in zee terechtgekomen zijn tijdens de exploitatie- of ontmantelingsfase recupereren en hierbij het bestuur op de hoogte brengen van verloren materiaal. Indien het verloren materiaal niet kan gerecupereerd worden, moet de houder bewijzen dat alles wat redelijk mogelijk was om het materiaal te recupereren, is gebeurd.

## **2.6.3 Monitoring**

De uitbater zal voor een adequate monitoring zorgen opdat geen belangrijke erosiekuilen optreden die de stabiliteit van de palen in gevaar kunnen brengen. Indien vastgesteld wordt dat de stabiliteit in gevaar komt worden de nodige maatregelen getroffen door het aanbrengen van erosiebescherming.

## **2.7 Kwaliteit, gezondheid, veiligheid en omgeving**

### **2.7.1 Kwaliteit**

De kwaliteit en veiligheid van het ontwerp van het platform is gegarandeerd door interne herberekeningen en controles door derden tijdens de ontwerpfase. In dit kader wordt verwezen naar het ontwerp van het NEMOS platform. Verschillende partners met grote kennis en ervaring in hun vakgebied adviseren over de meest geschikte en gemakkelijkste manier voor elk stap in het proces. Bovendien worden alle ontwerpprocessen uitgevoerd volgens de richtlijnen en gemeenschappelijke aanbevelingen en vereisten van classificatiebureaus (bijv. DNVGL).



## 2.7.2 Scheepvaartsignalisatie

### 2.7.2.1 Algemene informatie

Het maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform wordt aangemerkt als door de mens gemaakte offshore constructie (cfr. IALA aanbeveling O-139). De geplande locatie van de installatie is:

WGS84: 51° 14' 47" N, 02° 55' 12" O

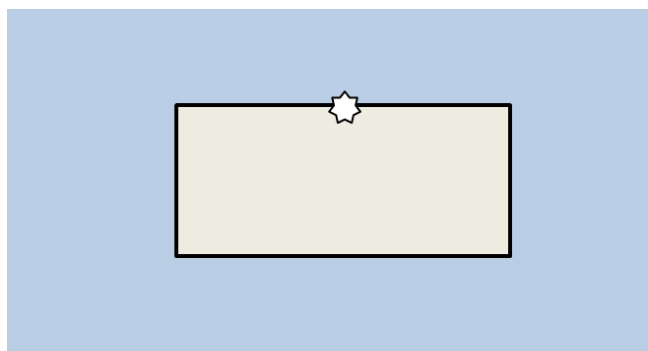
Alle AtoNs (Aids to Navigation) voldoen aan de aanbevelingen van de IALA, en hebben een beschikbaarheid van niet minder dan 99,0% (IALA categorie 2). De AtoN zal bestaan uit een AIS baken op de toren.

### 2.7.2.2 Toren

De toren wordt voorzien van een AIS baken (Automatic Identification System).

De toren zal rondom geel worden geschilderd (kleurcode RAL 1023) vanaf zeeniveau tot de bovenkant van de machinekamer (cfr. IALA aanbeveling O-139 paragraaf 2.4.1, 2e).

Aangezien het om een op zichzelf staand bouwwerk gaat dient de toren volgens paragraaf 2.4.1 onder 1 en 2.3.1 met een wit knipperend licht Mo (U)  $W \leq 15s$  te worden uitgerust met een nominaal bereik van 10 nautische mijlen. Lichten op een paal van 3 meter hoogte boven de machinekamer worden aangebracht om een zichtbaarheid van 360° tot een afstand van 25 km te bewerkstelligen. De opstelling is weergegeven in Figuur 2-6.



Figuur 2-6 : Plaatsing van het knipperlicht op de machinekamer (platform) van bovenaf.

De lichten zijn zichtbaar van 15 minuten voor zonsondergang tot zonsopgang en bij meteorologisch zicht van 2 nautische mijl of minder in enige richting<sup>7</sup>. Hiertoe wordt een zichtbaarheidsmeter geïnstalleerd.

De toren wordt voorzien van een misthoorn die automatisch in werking treedt bij een meteorologische zichtbaarheid van minder dan 2 zeemijl.

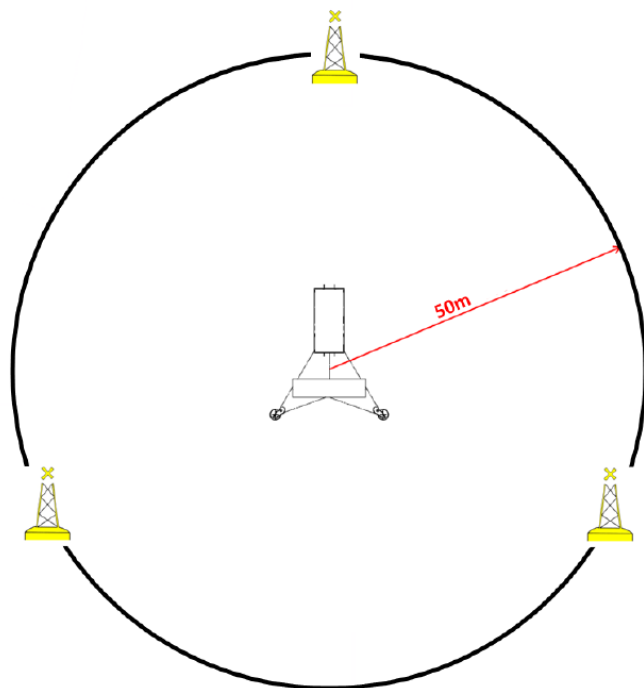
### 2.7.2.3 Boeien

Om het gebied van de drijver en de kabels veilig te stellen worden drie speciale markeringsboeien (LIT Y 3s 5NM) gepositioneerd in een cirkel met een straal van 50 meter rond de positie van de drijver

---

<sup>7</sup>Conform richtlijnen op: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/208141/Standard\\_Marking\\_Schedule.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/208141/Standard_Marking_Schedule.pdf)

(Figuur 2-7). Deze opstelling is afgebeeld in onderstaande figuur. Het platform wordt voorzien van een AIS (Automatic Identification System) zender. De boeien worden voorzien van radarreflectoren.



Figuur 2-7 : Posities speciale boeimarkering

#### 2.7.2.4 Overige maatregelen

Om zeevarenden en anderen (bijvoorbeeld surfers) ervan te weerhouden de installatie binnen te gaan worden er waarschuwborden aan de toren bevestigd. De borden zullen zichtbaar zijn vanaf de drijver en vanaf de bootlanding. Het beoogde bord is weergegeven in Figuur 2-8.



Figuur 2-8 : Visuele waarschuwing op de installatie

De signalisatie moet duidelijk maken dat de zone en de structuur zelf ontoegankelijk zijn voor vaartuigen die niet rechtstreeks gebonden zijn aan de gemachtigde en vergunde activiteit. Van vastgestelde afwijkingen wordt een intrusierapport gemaakt, dat overgemaakt wordt aan DG Leefmilieu, het MRCC, het bestuur en de Scheepvaartpolitie.

De uitbater zal steeds een eigen vaartuig stand-by dienen te hebben voor tussenkomst bij bepaalde omstandigheden, zoals het loskomen van materieel of het op drift slaan van de vlotter.



### 2.7.3 Brand

Voor het geval er zich een noodsituatie voordoet die leidt tot brand zijn twee verschillende en onafhankelijke brandblusinstallaties gemonteerd in de machinekamer (platform). Het eerste systeem is geïnstalleerd in de kasten voor eventuele branden binnenin deze kasten. Dit systeem werkt met CO<sub>2</sub>. Het tweede systeem is geïnstalleerd in de machinekamer en is bedoeld voor het blussen van brandbare componenten en materialen. Om veiligheidsredenen werkt het tweede systeem met een inert gas.

### 2.7.4 Elektrische veiligheid

Er wordt een meetsysteem geïnstalleerd voor controle van spanning, stroom, vermogen en isolatie van de elektrische systemen in de machinekamer.

In de machinekamer is elk elektrisch apparaat beschermd tegen aanraking. Een handmatige en op afstand bedienbare stroomonderbreker maakt ontkoppeling van de gehele elektrische installatie mogelijk. Aanvullende overspanning- en overstroombeveiligingen beschermen de gehele elektrische installatie. Een extra stroomonderbreker wordt bediend door de PLC (Programmable Logic Controllers) om een geautomatiseerde ontkoppeling te realiseren. Een derde stroomonderbreker is alleen van invloed op de elektrische hoofdcomponenten (generator, motoren, motorstuureenheid, frequentieregelaars, accu, voeding), waardoor het mogelijk is het Power Take Off-systeem uit te schakelen en tevens het besturingssysteem online te houden.

Na de hoofdstroomonderbreker wordt elke elektrische sub-eenheid elektrisch verzekerd door een individuele veiligheidsschakelaar en een aardlekschakelaar van het type A. De hoofdstroomonderbreker is elektrisch verzekerd met een aardlekschakelaar van het type B. De bescherming met zekeringen wordt selectief gerealiseerd van de hoofdschakelaar naar de randcomponenten.

De machinekamer zal worden uitgerust met een bliksemafleider. De hoofdstroomonderbreker is hiertoe ingesteld. Het hele elektrische systeem zal intensief worden gecontroleerd en getest in de opstartfase.

### 2.7.5 Veiligheid

Voor maximale veiligheid tijdens de installatie, bediening en onderhoud van het platform worden een 'Failure Mode and Effect Analysis' en een noodreddingsplan ontworpen en uitgevoerd. Verder wordt de machinekamer zodanig ingericht en uitgerust dat een veilige werkomgeving is gegarandeerd. Alle medewerkers van de uitbater en aannemers die het platform binnengaan dienen gecertificeerd en getraind te zijn voor het binnengaan van en werken op offshore bouwwerken.

#### 2.7.5.1 Veiligheid personen

Voor de veiligheid van personen aan boord en op het platform is in eerste hulp en redding van gewonden voorzien. Dat betekent dat EHBO-kits, gecertificeerde zwemvesten en touwen, brandblusser en communicatieapparatuur te allen tijde aan boord van schepen van de uitbater zijn.

Er wordt overnachtingsmogelijkheid voorzien op het platform om in uitzonderlijke omstandigheden (bv. als storm evacuatie onmogelijk maakt) te kunnen overnachten op het platform. Er zijn ook noodvoorraden aanwezig.

#### Veiligheid personen op het platform en in de zone met testopstellingen

Om een veilige werkomgeving op het platform en in de zone voor testopstellingen te bieden zijn er verschillende faciliteiten beschikbaar. Een bootlanding volgens offshore windenergienormen zorgt voor een veilige toegang tot de testinstallatie. Tijdens het beklimmen van de toren voorkomt een speciale offshore-valbeveiliging een val in het water. Uit veiligheidsoverwegingen mag slechts één persoon tegelijk de toren beklimmen. De machinekamer bevat meer veiligheidsmiddelen zoals

noodluiken, EHBO verbanddozen, zwemvesten, een opblaasbare reddingsboot, een brandblusser en een hef- en reddingsinstallatie voor gewonde personen die de testinstallatie niet op eigen kracht kunnen verlaten.

In de machinekamer van het platform zijn markeringen aangebracht om de plaats van de verschillende faciliteiten aan te geven. Alle draaiende onderdelen zijn compleet afgeschermd tijdens onderhoud zodat men er niet mee in aanraking kan komen op het moment dat zij in bedrijf zijn. Het binnengaan van de testinstallatie is bovendien verboden zolang die in bedrijf is.

Alle medewerkers van de uitbater die werken aan de testinstallatie en alle externe bezoekers en/of aannemers dienen te zijn gecertificeerd en opgeleid voor het werken op offshore constructies door het volgen van offshore veiligheidstrainingen. Deze training zal onder meer worden gegeven bij FALCK in Oostende.

### 2.7.5.2 Faalscenario's (FMEA)

Een evaluatie van alle mogelijke faalscenario's en hun effecten op het platform is uitgevoerd in de vorm van een 'Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)' door NEMOS. De beoordeling van de verschillende faalscenario's gebeurt in verschillende categorieën met behulp van risicogetallen tussen 1 en 5 - waarschijnlijkheid van optreden, het niveau van de gevolgen, het niveau van detectie en risicocategorieën. Hoe hoger het risicogetal, hoe hoger het risico dat volgt op een falen. Het product van de risicogetallen is het 'uiteindelijke risicogetal' van elk scenario. Het uiteindelijke risicogetal varieert van 1 tot 125. Hoe hoger het getal, hoe hoger het risico op het betreffende faalscenario. De complete FMEA wordt voorafgaand aan de installatie in overleg met de autoriteiten afgerond.

### 2.7.5.3 Noodreddingsplan (ERP)

Op basis van de resultaten en de beschrijvingen van Failure Modes in het FMEA is een uitgebreid Noodreddingsplan (ERP) geschreven voor de NEMOS installatie, inbedrijfstelling, bediening, onderhoud en ontmanteling van de NEMOS testinstallatie. Een aangepast ERP zal opgesteld worden bij overname door de POM.

In dit plan zijn alle relevante namen en telefoonnummers van contactpersonen en overheden opgenomen. Bovendien zijn gedetailleerde actieplannen voor alle typen noodgevallen opgenomen. Het ERP bevat gedetailleerde informatie over hoe te handelen in geval van nood en wat voor type speciale apparatuur, zoals EHBO verbanddozen, zwemvesten etc. kunnen worden gevonden, en waar. Het complete ERP wordt voorafgaand aan de installatie in overleg met de autoriteiten afgerond.

## 2.7.6 Milieu

Er wordt geen afvalwater geloosd of afvalstoffen in het milieu gebracht door het platform.

Om veiligheidsredenen worden uitsluitend materialen gebruikt die gecertificeerd en goedgekeurd zijn voor offshore toepassingen. De volledige installatie is gemaakt van staal (S355J2) en voldoet aan alle milieueisen.

De NEMOS testinstallatie heeft een drijver die bestaat uit een versterkte romp van glasvezel. De kabels zijn gemaakt van polyethyleen (Dyneema). De riemschijven bestaan uit polyoxymethyleen. Al deze materialen zijn niet oplosbaar, zodat vervuiling door vaste materialen is uitgesloten. Voor de smering van de lagers en de rollers wordt biologisch afbreekbaar vet genaamd 'Multipurpose bio vet SF09' geproduceerd door bedrijf 'Perma' gebruikt. Dit vet is biologisch afbreekbaar volgens de OECD 301 F-richtlijn. Na de testperiode (1 jaar na overname door POM) worden de specifieke NEMOS componenten verwijderd.

Bij de testinstallaties van externe gebruikers zal gebruik gemaakt worden van milieuvriendelijke materialen. Details en technische aspecten hiervan zijn in deze fase nog niet gekend.

Om corrosie van metalen onderdelen van de installatie te voorkomen worden speciale coatings tegen corrosie gebruikt. Dus alleen gecertificeerde en voor offshore goedgekeurde verfsystemen die aan de huidige richtlijnen en voorschriften voldoen (DNVGL) worden gebruikt.

Er zullen geen schadelijke of giftige stoffen gebruikt worden tijdens de uitbating als maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform en het onderhoud. Alle vloeistoffen zullen in een Hazardous Noxious Substances (HNS)-lijst met technische inlichtingen worden beschreven met vermelding van de fysieke, chemische en ecotoxicologische eigenschappen, alsook de toegepaste hoeveelheden en hun positie in de constructie.

Indien teveel aangroei is op de structuur van het platform zullen hierbij geen chemische producten gebruikt worden (mechanische verwijdering).

Eventuele containers met vloeistoffen zijn van het dubbelwandig type. Het platform is voorzien van opvangbakken met voldoende capaciteit om te vermijden dat vloeistoffen vrijkomen in het milieu.

Om veiligheidsredenen is een lithium-ion back-up accu in de machinekamer geïnstalleerd. Om schade aan het milieu te voorkomen wordt de accu in een dubbelwandig vat geplaatst zodat er geen vloeistof kan lekken in het onwaarschijnlijke geval van een batterijk.

De energievoorziening van het platform wordt voorzien door een dieselgenerator met brandstofvoorraad (type: Genverter 2 cyl). De container voor de brandstofvoorraad is van het dubbelwandige type en voorzien van een opvangbak.

Waar mogelijk worden de onderdelen zoals vlotter, ankers etc. voorzien van de markering "POM West-Vlaanderen" of alternatief dat de herkomst duidelijk maakt.

## 2.7.7 Stabiliteit

Indien uit de monitoring van de zeebodem (zie 2.6.3) rondom de palen blijkt dat de stabiliteit ervan in het gedrang komt door het ontstaan van te diepe erosiekuilen wordt voorzien om erosiebescherming aan te brengen.

## 3 ALTERNATIEVEN

### 3.1 UITVOERINGSALTERNATIEVEN

Er worden geen uitvoeringsalternatieven voorzien. Er wordt tijdens de gebruiksfase gestreefd om het platform optimaal te gebruiken, waarbij een maximaal aantal testopstellingen tegelijkertijd wordt gebruikt, in de mate dat dit praktisch mogelijk is.

### 3.2 LOCATIEALTERNATIEVEN

Voor het uitvoeren van testen in het kader van innovatie en ontwikkeling zijn een aantal alternatieven mogelijk. Op basis van de niet-limitatieve lijst met testopstellingen zijn volgende alternatieve locaties voorhanden:

Testopstelling	Mogelijk alternatief
Corrosie- en abrasieonderzoek	Dit kan in principe op elke vaste constructie langs de kust of in zee (havens, meetpalen, ...).
Meteogegevens	Meteogegevens worden reeds verzameld in de nabijheid (haven Oostende) en via het meetnet Vlaamse banken.
Aanleg van onderwatersubstraten	Andere locaties in BNZ waar geen hinder is voor andere functies (vergunning dient aangevraagd).

Erosiemonitoring- en onderzoek	Andere locaties in BNZ (vergunning dient aangevraagd).
Offshore telecommunicatie (5G), telemetrie en toepassingen binnen het domein van 'the internet of things' voor mariene of maritieme toepassingen.	Andere vaste constructies in BNZ
Golfenergieconversie	Testopstellingen: kunnen in principe op andere plaatsen. In MRP zijn zones voorzien voor hernieuwbare energie
Sensoren verticale stratificatie waterkolom	Andere vaste constructies in BNZ
Testen ROV's, AUV's en kite technologie	Andere locaties in BNZ
Kabelmanipulaties: datakabels of laagspanning	Andere vaste constructies in BNZ
Dockingstation voor ROV's en AUV's.	Andere vaste constructies in BNZ
Luchtdrones	Op het land of op andere locaties in BNZ
Materiaalkundig onderzoek boatlanding	Andere vaste constructies in BNZ

In principe zijn de vooropgestelde testopstellingen dus mogelijk op alternatieve locaties in het BNZ of op land.

Het onderzoeksplatform heeft evenwel een aantal grote voordelen ten opzichte van een gedecentraliseerde organisatie en opstelling van de testopstellingen in het BNZ:

- **Sterke complementariteit met bestaand testfaciliteiten:** Momenteel ontbreken een kader en aangepaste infrastructuur om testen in een mariene omgeving op een efficiënte wijze te faciliteren. Dit project speelt in op deze lacune in de innovatieketen door de realisatie van een testplatform dat uitgerust is om innovatieprojecten in uiteenlopende mariene en maritieme sectoren te kunnen faciliteren. Daarnaast zullen in het kader van het Blue-Acceleratorproject binnen het zogenaamde Living Lab, waarvan de realisatie van dit testplatform een onderdeel is, ook nearshore testlocaties worden gerealiseerd (haven van Oostende/strand-vooroever).. Een belangrijk element dat in beschouwing dient genomen te worden is dan ook de sterke complementariteit met bestaande testfaciliteiten zoals het Coastal and Ocean Basin (COB) dat momenteel in aanbouw is, en de testzones bv. in de haven van Oostende. Hierbij dekt elke faciliteit verschillende stadia in de innovatieketen. De geplande infrastructuur vult perfect een ontbrekend stuk aan in de keten van onderzoeksinfrastructuur, waardoor een aangesloten keten ontstaat waarbij elk onderdeel inspeelt op en gepast is voor een verschillende technologische maturiteit van die technologie, producten of diensten, zowel wat betreft TRL (Technology Readiness Level) als MRL (Market Readiness Level). Het testplatform van voorliggend MER is een logische en nodige stap tussen het testen op kleine schaal in bv. het COB vb. 1/30 enerzijds en 1/1 in de meest aangepaste omstandigheden (vb. EMEC-Orkney) anderzijds.
- **Multifunctionaliteit:** Het platform is breed inzetbaar voor een voldoende groot aantal actoren.
- **Concentratie:** door de multifunctionaliteit van het platform, betekent dit ook dat testen geografisch geconcentreerd kunnen worden, en dat dus ook de impact geconcentreerd is. Bovendien is de locatie minder kwetsbaar ten opzichte van vanuit natuurstandpunt gevoeligere locaties.
- **Eenduidig, neutraal en deskundig beheer van het platform in een sterk netwerk:** Het platform zal worden uitgebaat door een concessiehouder, aangesteld door de POM West-Vlaanderen, die het publieke karakter van de infrastructuur zal garanderen, d.w.z. open acces, niet-discriminatoire toegang voor gebruikers. Het projectconsortium van Blue Accelerator (POM, Universiteit Gent, Vlaams Instituut voor de Zee, Technische Universitaire Alliantie West-Vlaanderen, VIVES, VITO) voorziet hierbij in de nodige begeleiding – zowel

technisch als procedureel – voor het uitvoeren van de testen, en heeft een uitgebreid en sterk netwerk waarop het kan steunen en wat de daadwerkelijke toegang tot testen voor geïnteresseerden faciliteert.

- Zowel vanuit de industrie als kennisinstellingen is er een sterke vraag naar testfaciliteiten in het algemeen en een concreet testplatform zoals het voorwerp van voorliggende MER in het bijzonder. Er kan o.m. verwezen worden naar:
  - o De nodenbevraging voor mariene en maritieme testinfrastructuur binnen het Interreg IV A FR/WL/VL project Tandem uit 2014, bij ondernemingen en kennisinstellingen, waarin de nood aan testfaciliteiten bevestigd werd.
  - o De workshops voor bedrijven en kennisinstellingen m.b.t. testfaciliteiten op zee georganiseerd door de POM op 26 januari, 26 april en 25 oktober 2016 die de gedragenheid en interesse bevestigen.
  - o Bespreking en bevestiging van de interesse in de vergaderingen van de expertengroep Blauwe Energie TUA West.
  - o Het bestaan van concrete ad hoc vragen van bedrijven via de FvT-partners met concrete vragen voor testen. Zo bereikten de POM zeer concrete vragen o.m. via de haven van Oostende, FMC en OWI-Lab.
  - o Vanuit de kennisinstellingen heeft VLIZ zicht op diverse aanvragen waarbij de beoogde offshore infrastructuur noodzakelijk is of een meerwaarde zou betekenen voor specifieke testen.
  - o Daarnaast werd het dossier besproken met FMC (die om administratieve redenen geen partner is in het dossier), BOC, de trekkers van het Coastal and Ocean Basin (COB) in Oostende, de IBN Offshore Energy (OWI-Lab) en recenter met de speerpuntcluster in oprichting 'De Blauwe Cluster'.
- Focus en ervaring van de haven van Oostende m.b.t. blauwe energie, met nodige infrastructuur en diensten aanwezig.
- Het Blue-Acceleratordossier werd ingediend bij EFRO Vlaanderen en is intussen positief geëvalueerd voor cofinanciering.
- In het kader van de **herziening van het Marien Ruimtelijk Plan** werd door de POM West-Vlaanderen en haar partners (Belgian Offshore Cluster, Flanders' Maritime Cluster, Autonoom Gemeentelijk Havenbedrijf Oostende, Voka, UNIZO, Sirris/OWI-Lab, GreenBridge en Technische Universitaire Alliantie West-Vlaanderen) een voorstel m.b.t. mariene innovatielocaties gedaan, waarbij werd gepleit voor het ruimtelijk inplannen van een mariene en maritieme innovatie- en demonstratiezone. Hiervoor werd een zoekzone nabij de haven van Oostende voorgesteld, waarin ook de locatie van het voorwerp van voorliggend MER werd opgenomen.

Er worden daarom in het voorliggend MER geen locatiealternatieven voorgesteld. De locatie voor de kust van Oostende geniet de voorkeur.

### 3.3 TECHNISCHE ALTERNATIEVEN

Er zijn geen technische alternatieven voorzien.



## 4 JURIDISCHE EN BELEIDSMATIGE CONTEXT

### 4.1 JURIDISCHE RANDVOORWAARDEN

#### 4.1.1 Toepasselijke nationale wetgeving

Het Belgische mariene gebied (vanaf de gemiddelde laag laagwaterlijn bij springtij, GLLWS) is federale bevoegdheid. Dat gebied wordt opgedeeld in de 12 mijlszone (of territoriale wateren); de 24-mijlszone (of de aansluitende zone) en de rest (exclusieve economische zone = Belgisch continentaal plat).

De **wet ter bescherming van het mariene milieu in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België van 20 januari 1999** (of kortweg **Wet Marien Milieu**, gewijzigd door de wet van 20 juli 2012) (publicatie Belgisch Staatsblad 12 maart 1999/Tweede editie) bepaalt verscheidene principes die de verschillende gebruikers van de Belgische mariene wateren dienen in acht te nemen. Daartoe behoren de volgende internationaal erkende principes:

- het voorzorgsprincipe;
- het preventieprincipe;
- het principe van duurzaam beheer;
- het vervuiler-betaalt-principe;
- het herstelprincipe.

Aansluitend bij het 5<sup>de</sup> principe (herstelprincipe) wordt het beginsel van objectieve aansprakelijkheid vastgelegd. Deze bepaalt dat bij elke schade of milieuverstoring van de zeegebieden veroorzaakt door bijvoorbeeld een ongeluk of een inbreuk op de wetgeving, deze verplicht moet hersteld worden door diegene die de schade of milieuverstoring heeft veroorzaakt, zelfs al heeft hij geen fout begaan.

Naast de algemene beginselen, hierboven opgesomd, werd in de wet op de bescherming van het mariene milieu ook de basis gelegd voor de instelling van mariene reservaten en de bescherming van planten en dieren.

In **Art.25** van de wet van het mariene milieu worden de activiteiten opgesomd die onderworpen zijn aan een voorafgaande vergunning of machtiging verleend door de minister. In het kader van de bouw en exploitatie van het maritiem innovatie- en onderzoeksplatform gaat het om volgende activiteiten:

- burgerlijke bouwkunde (bouw van het platform, heien van monopile funderingen in bodem, ontmanteling na de gebruikperiode van 15 jaar). De bouw van het platform vormt niet het onderwerp van deze MER, vermits het platform overgenomen wordt van NEMOS.
- Testopstellingen door commerciële bedrijven. De geplande testen zullen niet louter een wetenschappelijk karakter hebben, maar ook in het kader van innovatie en ontwikkeling door commerciële bedrijven.

Voorts zijn ook een aantal Koninklijke Besluiten van kracht met betrekking tot de bescherming van soorten en habitats die hun oorsprong vinden in de Wet Mariene Milieu en de Europese Habitat- (92/43/EEG) en Vogelrichtlijn (79/409/EEG):

- Het **KB van 21 december 2001** betreffende de bescherming van de soorten in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België: hier worden verschillende beschermingsmaatregelen voorgelegd ter bescherming van wilde/bedreigde flora en fauna, voor de instandhouding van de natuurlijke habitats en de biodiversiteit en ter voorkoming van schade aan gewassen, visgronden en andere vormen van eigendom.
- Het **KB van 27 oktober 2016** betreffende de procedure tot aanduiding en beheer van de mariene beschermde gebieden en de beheerplannen voor de Natura2000 gebieden.
- Het **KB van 14 oktober 2005** betreffende de instelling van speciale beschermingszones en speciale zones voor natuurbehoud in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België:
  - Binnen het KB worden vijf speciale beschermingszones (SBZ's) ingesteld: drie Vogelrichtlijngebieden (VBZ-V's of SPA's, Special Protection Areas) en twee Habitatrichtlijngebieden (SBZ-H of SAC's, Special Areas of Conservation). De Vogelrichtlijngebieden zijn afgebakend op basis van het voorkomen van vier beschermde vogelsoorten (fuut, grote stern, visdief en dwergmeeuw). De locatie van het platform is gelegen binnen de SBZ-V2 te Oostende (144,80 km<sup>2</sup>).



- Het KB definieert die speciale beschermingszones als de zones die als speciale beschermingszones worden aangewezen in Art. 7 §2 van de wet ter bescherming van het mariene milieu en Art. 4 van de Vogelrichtlijn;
  - Het KB (art. 5) verbiedt volgende activiteiten binnen de speciale beschermingszones: activiteiten van burgerlijke bouwkunde, industriële activiteiten en activiteiten van publicitaire en commerciële ondernemingen;
  - Het KB (art. 6) eist een passende beoordeling voor elk plan of project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van het gebied, maar dat afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor zo'n gebied en dit volgens de procedures van KB 09/09/2003. De beoordeling dient rekening te houden met de instandhoudingsdoelstellingen van het betrokken gebied;
  - Het KB geeft aan waarvoor de Minister een gebruikersovereenkomsten afsluit en binnen de 3 jaar een eerste beleidsplan opstelt.
- Het **KB van 14 oktober 2005** betreffende de voorwaarden, sluiting, uitvoering en beëindiging van gebruikersovereenkomsten en het opstellen van beleidsplannen voor de beschermde mariene gebieden in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België:
    - Een beleidsplan houdt minstens volgende gegevens in: informatie over de van toepassing zijnde beschermingsmaatregelen, informatie over de gebruikersovereenkomst en andere relevante maatregelen, de resultaten van de monitoring, beschrijving van het effect van de opgenoemde maatregelen;
    - Verder kan het ook voorstellen inhouden tot een herziening van de van toepassing zijnde bescherming in het gebied of tot instelling van nieuwe mariene beschermde gebieden en hun beschermingsmaatregelen.
  - Alle mariene beschermde gebieden werden eveneens vastgelegd in het **Marien Ruimtelijk Plan (MRP)** voor het Belgisch deel van de Noordzee (KB van 20 maart 2014).

Om Natura 2000 (Europese Habitatrichtlijn en de Vogelrichtlijn) op een correcte manier te kunnen implementeren in het Belgische deel van de Noordzee was het noodzakelijk het juridische kader te vervolledigen aan de hand van het [KB van 27 oktober 2016 betreffende de procedure tot aanduiding en beheer van de mariene beschermde gebieden](#). Dit besluit beschrijft de procedure voor de aanduiding van mariene beschermde gebieden en bevestigt de aanduiding van de gebieden vermeld in het Marien Ruimtelijk Plan. Het besluit legt ook vast dat er instandhoudingsdoelstellingen, instandhoudingsmaatregelen en beheerplannen voor beschermde gebieden aangenomen moeten worden door de bevoegde Minister/Staatssecretaris. Daarnaast legt het besluit ook de procedure vast voor de passende beoordeling van plannen en projecten en voor het verlenen van een Natura 2000-toelating.

In uitvoering van dit KB van 27 oktober 2016 werden instandhoudingsdoelstellingen opgesteld, waarbij werd gestreefd naar integratie tussen Natura 2000 en de Kaderrichtlijn Mariene strategie (zie verder). Op 14 februari 2017 werd ten slotte het [Ministerieel besluit van 2 februari 2017 betreffende de aanname van instandhoudingsdoelstellingen voor de mariene beschermde gebieden](#) gepubliceerd. Hierdoor is het juridische kader verder vervolledigd.

Het innovatie- en onderzoeksplatform situeert zich binnen de SBZ-V2. Op basis van art. 6 van de Habitatrichtlijn (zie § 4.1.2), omgezet in Belgisch recht door het KB 14/10/2005 (art. 6), dient bijgevolg een passende beoordeling opgemaakt te worden voor de activiteiten in verband met exploitatie en ontmanteling van het platform binnen deze zone, en de exploitatie voor innovatie- en onderzoeksactiviteiten door commerciële bedrijven, daar deze activiteiten mogelijks significante gevolgen kunnen hebben voor de beschermde habitats en soorten.

Indien uit de passende beoordeling voor SBZ-V2 blijkt dat het project een significant negatieve invloed kan hebben op de beschermde habitats en soorten moet in de eerste plaats gezocht worden naar alternatieve oplossingen. Indien er geen alternatieve oplossingen voorhanden zijn, dient aangetoond te worden dat het project wordt uitgevoerd om dwingende redenen van groot openbaar



belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard. Mits de nodige compenserende maatregelen kan eventueel toch een toestemming verleend worden.

Verder werden in 2010 twee nieuwe federale kaders gecreëerd voor het bereiken van een goede milieutoestand die een omzetting zijn van twee Europese kaderrichtlijnen namelijk de Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG) en de Kaderrichtlijn mariene strategie (2008/56/EG):

- **KB van 23 juni 2010** betreffende de vaststelling van een kader voor het bereiken van een goede oppervlaktewatertoestand. De regeling geldt voor de kustwateren en deels voor de territoriale zee. Het besluit bevat geen echte concrete maatregelen, maar legt in hoofdzaak de verplichtingen van de bevoegde federale diensten vast.
- **KB van 23 juni 2010** betreffende de **mariene strategie** voor de Belgische zeegebieden. Het besluit gaat in op volgende fasen van de mariene strategie: 1° de initiële beoordeling, 2° de omschrijving van de goede milieutoestand, 3° het vaststellen van een reeks milieudoelen en daarmee samenhangende indicatoren, 4° de vaststelling en uitvoering van een monitoringprogramma en 5° de ontwikkeling van een maatregelenprogramma.

Ten slotte dient melding gemaakt te worden van de **wet van 4 april 2014 betreffende de bescherming van het cultureel erfgoed onder water**, en het hieruit vloeiende **KB van 25 april 2014** betreffende de bescherming van het cultureel erfgoed onder water. Sinds 1 juni 2014 is deze wet van kracht en moeten vondsten in de Belgische territoriale zee, exclusief economische zone of het continentaal plat gemeld worden aan de gouverneur van West-Vlaanderen die aangeduid is als ontvanger van het cultureel erfgoed onder water.

#### 4.1.2 Toepasselijke EG richtlijnen en verordeningen

Op de eerste plaats is de Europese richtlijn omtrent Milieueffectrapportage (Environmental Impact Assessment) van belang: **de EIA richtlijn (2011/92/EU)**. Deze richtlijn is van toepassing op de milieueffectenbeoordeling van openbare en particuliere projecten die aanzienlijke gevolgen kunnen hebben voor het milieu. Onder projecten worden bouwwerken, ingrepen in de natuur en landschappen en ook ontginningen van bodemschatten verstaan.

Voor projecten die een aanzienlijk milieueffect kunnen hebben, door hun aard, omvang of ligging, moeten de lidstaten de nodige maatregelen treffen om een beoordeling van hun effecten op te tekenen, alvorens een vergunning wordt verleend.

Bij de milieueffectenbeoordeling worden de directe en indirecte effecten van een project op passende wijze geïdentificeerd, beschreven en beoordeeld naar de volgende factoren:

- mens, dier en plant;
- bodem, water, lucht, klimaat en landschap;
- materiële goederen en het culturele erfgoed;
- de samenhang tussen de in het eerste, tweede en derde genoemde factoren.

De **SEA richtlijn (2001/42/EG)**: Protocol on Strategic Environmental Assessment. Het doel van de SEA richtlijn is om te garanderen dat mogelijke milieu-impacten van bepaalde plannen of projecten geïdentificeerd zijn vooraleer ze toegelaten worden, en in overweging worden genomen bij een eventuele uitvoering ervan. Dit gebeurt aan de hand van een milieubeoordeling waarvoor de SEA systematische gebruiken/regels opstelt. SEA zal verplicht zijn voor een brede waaier aan plannen en projecten (vb. bosgrond, energie, industrie, transport, afval management, toerisme, landgebruik), die significante milieueffecten kunnen veroorzaken. De richtlijn voorziet ook een extensieve publieke participatie in het beslissingsproces van de regering over verschillende ontwikkelingssectoren.

**Europese Kaderrichtlijn Water (2000)** de eisen voor de waterkwaliteit van de Europese wateren o.a. de kustwateren (1-mijls zone) vanaf 2015 voorschrijft.

De **Europese Kaderrichtlijn Mariene strategie (2008/56/EG)** (KRMS) van 17 juni 2008 creëert een Europees beleidskader gericht op een hoog beschermingsniveau voor het mariene milieu. Net als alle lidstaten van de Europese Unie die aan zee grenzen, moet België voor zijn zee een mariene strategie

uitwerken om tegen 2020 tot de 'goede milieutoestand' te komen. De Kaderrichtlijn Mariene Strategie werd door België in het Koninklijk Besluit van 23 juni 2010 omgezet.

**Aanbeveling van het Europese Parlement en de Raad van 30 mei 2002** betreffende de uitvoering van een **geïntegreerd beheer van kustgebieden in Europa (2002/413/EG)** en de mededeling van de commissie aan de Raad en het Europese Parlement over geïntegreerd beheer van kustgebieden: een strategie voor Europa (COM(2000) 547 definitieve versie) van 27 september 2000.

De **EG-Vogelrichtlijn (79/409/EEG en gecodificeerde versie 2009/147/EG)** en de **EG-Habitatrichtlijn (92/43/EEG)** ter bescherming van bedreigde vogelsoorten en hun natuurlijke leefmilieu. Geselecteerde Habitatrichtlijngebieden en Vogelrichtlijngebieden vormen een ecologisch netwerk: het NATURA 2000 netwerk. Dit is een netwerk van gebieden met soorten en/of habitats van communautair belang, en vormt de ruggengraat van het Europese milieubeleid m.b.t. beschermde gebieden. Het beheer van deze beschermde gebieden moet het behoud en herstel van de habitats en soorten garanderen, en moet, indien mogelijk, rekening houden met socio-economische factoren.

#### 4.1.2.1 De Vogelrichtlijn

In 1979 werd door de Europese Commissie de Vogelrichtlijn uitgevaardigd (Richtlijn 79/409/EEG, 2 april 1979; in 2009 werd een gecodificeerde versie uitgebracht nl. richtlijn 2009/147/EG). Deze richtlijn voorziet in een bevordering van een betere bescherming van vogels in de Europese Gemeenschap en de instandhouding van alle natuurlijk in het wild levende vogelsoorten op het Europese grondgebied. Volgens Artikel 4 van de Vogelrichtlijn moeten in de leefgebieden van de soorten uit Bijlage I speciale beschermingsmaatregelen getroffen worden opdat deze soorten daar waar zij nu voorkomen, kunnen voortbestaan en zich kunnen voortplanten. Bovendien moet men ook de broed-, rui-, overwinterings- en rustplaatsen van enkele niet op Bijlage I voorkomende trekvogelsoorten beschermen. De lidstaten moeten de naar aantal en oppervlakte voor de instandhouding van deze soorten meest geschikte gebieden als speciale beschermingszones aanwijzen en beheren, waarbij rekening wordt gehouden met de bescherming die deze soorten behoeven (Art. 4 lid 1). Deze soorten dienen ook door andere maatregelen beschermd te worden, zoals een verbod om op deze vogels te jagen of ze opzettelijk te verstoren (Art. 5).

Criteria die als basis dienden voor het opnemen van soorten in de Bijlage I zijn de volgende:

- soorten die dreigen uit te sterven;
- soorten die gevoelig zijn voor bepaalde wijzigingen van het leefgebied;
- soorten die als zeldzaam worden beschouwd omdat hun populatie klein is of omdat zij slechts plaatselijk voorkomen;
- andere soorten die omwille van specifieke kenmerken van hun leefgebied speciale aandacht verdienen.

De Belgische overheid heeft op tweeërlei wijze uitvoering gegeven aan de verplichtingen van de Vogelrichtlijn. In de eerste plaats voorziet het KB van 21 december 2001 in de bescherming van soorten in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België en ten tweede heeft de federale overheid drie speciale beschermingszones voor Vogels (SBZ-V) in de Belgische mariene wateren goedgekeurd (KB 14/10/2005).

#### 4.1.3 De internationale overeenkomsten en richtlijnen

Naast de hierboven beschreven nationale regelgeving en EG richtlijnen zijn een aantal internationale verdragen en reglementeringen van belang. Zonder in detail te willen treden over de inhoud ervan, worden ze hieronder kort opgesomd.

- Het **Zeerechtverdrag (1982)** dat het juridische kader vormt voor het gebruik van de oceanen;
- **COLREG** inzake het voorkomen van aanvaringen **(1972)**;
- Het **SOLAS-verdrag** inzake veiligheid van mensenlevens op zee **(1974/1978)**;
- **UNCLOS (1982)** inzake het gebruik van de oceanen en hun grondstoffen. Kuststaten hebben soevereine rechten in de Exclusieve Economische Zone (EEZ) met betrekking tot natuurlijke

rijkdommen en bepaalde economische activiteiten, en het uitoefenen van jurisdictie over marien wetenschappelijk onderzoek en milieubescherming;

- Internationale conventie inzake **controle van aangroeiwerende systemen (2001)**.

Vanuit het oogpunt van de natuurbescherming zijn volgende verdragen, overeenkomsten en reglementeringen van belang:

- De **Vijfde Internationale Conferentie over de Bescherming van de Noordzee (Bergen-Noorwegen, 20-21 maart 2002)**, waarin de aanpak van het ecosysteem voor de verdere ontwikkeling van de Noordzee duidelijk naar voren wordt geschoven.
- Het **OSPAR-verdrag van 1992** voor de bescherming van het mariene milieu van de NO-Atlantische Oceaan (25/03/1998) heeft als belangrijkste doel:
  - het voorkomen en beëindigen van de verontreiniging van het mariene milieu;
  - het beschermen van het zeegebied tegen de nadelige effecten van menselijke activiteiten om de gezondheid van de mens te beschermen en het mariene ecosysteem in stand te houden;
  - indien mogelijk de aangetaste zeegebieden te herstellen;
  - bescherming van het mariene ecosysteem en de biologische biodiversiteit (Bijlage V – 1998).
- Het **ESPOO-verdrag van 1991** over milieueffectenrapportering in een grensoverschrijdende context.
- Het **RAMSAR-verdrag (1971-1975)** over internationaal belangrijke watergebieden voor vogels en de bescherming van die gebieden (beperkt tot op een diepte van 6 m).
- Het **Verdrag van Bonn (1979)** inzake bescherming van trekkende (wilde) soorten en de verwante **ASCOBANS-overeenkomst (1992)** ter bescherming van kleine walvisachtigen in de Noordzee en de Oostzee.
- Het **Verdrag van Bern (1979)** inzake behoud van wilde dieren en planten en hun natuurlijke leefmilieu.
- Het **Verdrag inzake Biodiversiteit van Rio de Janeiro** door België ondertekend en goedgekeurd (11/05/1995, gepubliceerd 2/04/1997). De conventie erkent dat biologische diversiteit meer omvat dan planten, dieren, micro-organismen en hun ecosystemen, het gaat ook over mensen en hun voedselzekerheid, medicijnen, gezonde lucht en water, en een proper en gezond milieu om in te leven. Het doel van de CBD - Conventie (Convention on Biological Diversity) is:
  - het behouden van de biologische diversiteit;
  - het duurzaam gebruik van zijn componenten;
  - het eerlijk verdelen van de opbrengsten die voortkomen uit de natuurlijke rijkdommen.
- **Hoofdstuk 17 van Agenda 21** met betrekking tot de bescherming van zee- en kustgebieden.

Verder zijn er diverse conventies en verdragen gerelateerd aan operationele lozingen en vervuiling ten gevolge van een ongeval;

- Het **OPRC (1990)** omtrent het paraat zijn, de samenwerking en de bestrijding van olievervuiling;
- Het **MARPOL 73/78 – Verdrag** en de bijlagen I (olie) en V (scheepsvuilnis) ter voorkoming van verontreiniging. Voor bijlage I en bijlage V is de Noordzee een ‘Speciale Zone’;
- De internationale conventies omtrent burgerlijke aansprakelijkheid inzake schade door vervuiling met olie (International Conventions on Civil Liability for Oil Pollution Damage ook gekend als **CLC 1969** en **CLC 1992**) omtrent de verplichte verzekering van de tankereigenaar;
- De internationale conventies voor de oprichting van een Internationaal Fonds voor de Compensatie van Olievervuilingsschade (IOPC Fund 1971 en 1992) ter aanvulling van de CLC 1969 en CLC 1992;
- De Internationale conventie omtrent de burgerlijke aansprakelijkheid van vervuilingsschade door **bunkerolie (maart 2001)**;
- Het **Akkoord van Bonn (1983)** tussen de Noordzeestaten en de EG inzake wederzijdse hulp en samenwerking in bestrijding van (olie)vervuiling, en bewaking en controle ter voorkoming van overtreding van reglementen ter bescherming en bestrijding van pollutie.

## 4.2 BELEIDSMATIGE CONTEXT

### 4.2.1 Kustzonebeheer, (zee)biodiversiteit en zeevervuiling - Europese Kaderrichtlijn Mariene strategie (KRMS)

De Europese Unie heeft doelstellingen opgemaakt voor een geïntegreerd kustzonebeheer, de bescherming van de (zee)biodiversiteit en de reductie van de zeevervuiling. De mededelingen van de EG met betrekking tot het geïntegreerd kustzonebeheer (COM(2000) 547 en COM(2000) 545) wijzen op het belang van een aantal principes (breed perspectief op lange termijn, het plaatselijke perspectief, het werken met natuurlijke processen, de betrokkenheid van alle partners, actoren en besturen, en de correcte mix van instrumenten) waarmee rekening gehouden moet worden bij het beheer en de ontwikkeling van de kustzone. De principes van duurzame ontwikkeling zijn hier bijgevolg eveneens van belang.

De Europese Kaderrichtlijn Mariene strategie (2008/56/EG) van 17 juni 2008 stelt een kader vast om maatregelen te nemen om uiterlijk in 2020 een goede milieutoestand van het mariene milieu te bereiken of te behouden. Iedere lidstaat moet progressief een eigen 'mariene strategie' (actie plan) opstellen bestaande uit verschillende stappen. Hiervoor moeten ze ook onderling samenwerken in het bijzonder met de omliggende lidstaten en waar mogelijk gebruik maken van regionale zeeconventies zoals bv. het OSPAR Verdrag. In 2010 heeft de EC criteria en 11 methodologische standaarden (Descriptoren) voor een goede milieutoestand (GMT of Good Environmental Status, GES) uitgebracht voor gebruik door de lidstaten:

- D1: Biologische diversiteit
- D2: Niet-inheemse soorten
- D3: Commercieel geëxploiteerde soorten (vissen, schaal- en schelpdieren)
- D4: Mariene voedselketens
- D5: Verrijking door nutriënten (meststoffen) - eutrofiëring
- D6: Integriteit van de zeebodem
- D7: Hydrografische eigenschappen (stromingen, zoutgehalte, temperatuur... van het zeewater)
- D8: Verontreiniging
- D9: Voedselveiligheid
- D10: Zwerfvuil op zee
- D11: Onderwatergeluid

Van de lidstaten werd in 2012 een beschrijving en beoordeling verwacht van de op dat moment heersende milieutoestand (initiële beoordeling), met inbegrip van het milieu impact van menselijke activiteiten en socio-economische analyse. Bovendien werd eveneens de GMT bepaald die men wil verwezenlijken en werden de milieudoelen vastgelegd met de bijhorende indicatoren. In 2014 werden monitoringsprogramma's opgemaakt voor alle mariene wateren die vanaf januari 2015 dienen operationeel te zijn. Tegen 2016 dient ten slotte een maatregelenprogramma voor het behalen van de GMT geïmplementeerd te worden. In 2018 gaat vervolgens de tweede cyclus van de KRMS van start, met een update van de initiële beoordeling.

Deze kaderrichtlijn werd omgezet in Belgische wetgeving met het KB van 23 juni 2010 betreffende de mariene strategie voor de Belgische zeegebieden.

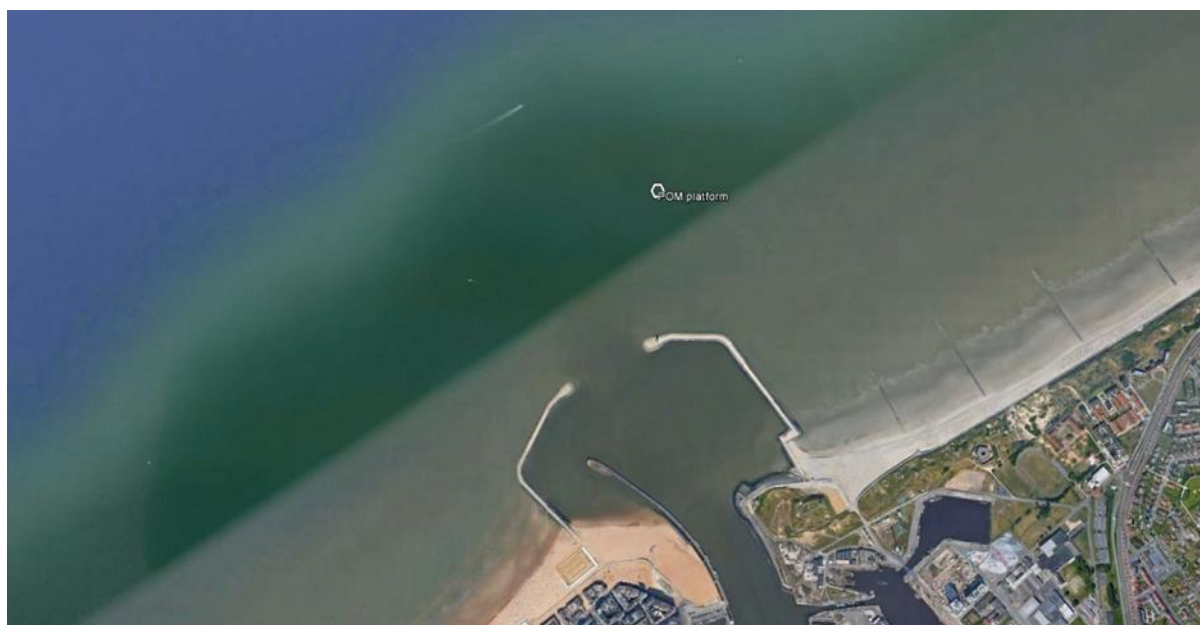
In voorliggend MER zal afgetoetst worden of het behalen van de goede milieutoestand en milieudoelen (zoals gerapporteerd door FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu aan de Europese Commissie op 15/10/2012) door het geplande project al dan niet in het gedrang komen.

## 5 BESCHRIJVING EN BEOORDELING VAN DE MILIEUEFFECTEN PER DISCIPLINE

Het projectgebied voor de beschrijving van de referentiesituatie wordt weergegeven op Figuur 5-1. Het projectgebied is gelegen op 500 meter voor de kust van Oostende. In de beschrijving per discipline wordt eerst het ruimere gebied voor Oostende beschreven, waarna in detail een beschrijving wordt gegeven van het projectgebied.

Het studiegebied verwijst naar het gebied waarbinnen er zich verstoring kan voordoen ten gevolge van de aanwezigheid van het platform en testopstellingen, en kan in die zin ruimere dimensies aannemen dan het projectgebied, afhankelijk van de beschouwde effectgroep.

Figuur 5-1 Projectgebied voor beschrijving van de referentiesituatie



De effectbeoordeling van de verschillende disciplines gebeurt op basis van 2 referentietoestanden:

1. Referentietoestand t0: toestand voorafgaand aan de bouw van het platform<sup>8</sup>.
2. Referentietoestand t0+3: toestand bij overname van het platform, na 3 jaar gebruik als testplatform voor golfenergieconversie (NEMOS).

Gezien de problemen om bepaalde effecten goed kwantitatief te beschrijven, is gekozen voor een semi-kwantitatieve aanpak. Hierbij worden de effecten beschreven in relatie tot hun grootte, hun reikwijdte (omvang) en hun tijdelijk of permanent karakter. De beschreven effecten worden in de vorm van een relatieve plusmin-beoordeling weergegeven.

---

<sup>8</sup> Zoals eerder vermeld maakt de bouw van het platform geen deel uit van de vergunningsaanvraag en het onderhavig MER.



Volgende definities zijn van toepassing:

Symbol	Omschrijving	Beschrijving
+++	Significant positief effect	Meetbaar positief effect, van grote omvang (BNZ <sup>9</sup> ), tijdelijk of permanent karakter
++	Matig positief effect	Meetbaar positief effect, van beperkte omvang (projectgebied), tijdelijk of permanent karakter
+	Gering positief effect	Meetbaar klein positief effect, van beperkte omvang (projectgebied), steeds tijdelijk karakter
0	(Vrijwel) geen effect	Onmeetbaar effect of niet relevant
-	Gering negatief effect	Meetbaar klein negatief effect, van beperkte omvang (projectgebied), steeds tijdelijk karakter
--	Matig negatief effect	Meetbaar negatief effect, van beperkte omvang (projectgebied), tijdelijk of permanent karakter
---	Significant negatief effect	Meetbaar negatief effect, van grote omvang (BNZ), tijdelijk of permanent karakter

Bij elke discipline wordt aangegeven welke de leemten in de kennis zijn en welke milderende (effectbeperkende) maatregelen mogelijk zijn.

## 5.1 Bodem

### 5.1.1 Methodologie

De referentiesituatie van de zeebodem wordt in eerste instantie beschreven met specifieke gegevens voor het projectgebied (BNZ). Dan worden de autonome ontwikkelingen van het projectgebied kort beschreven, alsook de impact van klimaatsverandering.

Vervolgens worden de mogelijke effecten van de aanwezigheid van het platform en testopstellingen besproken en beoordeeld:

- Erosie

Ten slotte worden mogelijke milderende maatregelen geformuleerd, en wordt een overzicht gegeven van bestaande leemten in de kennis en aangewezen monitoring.

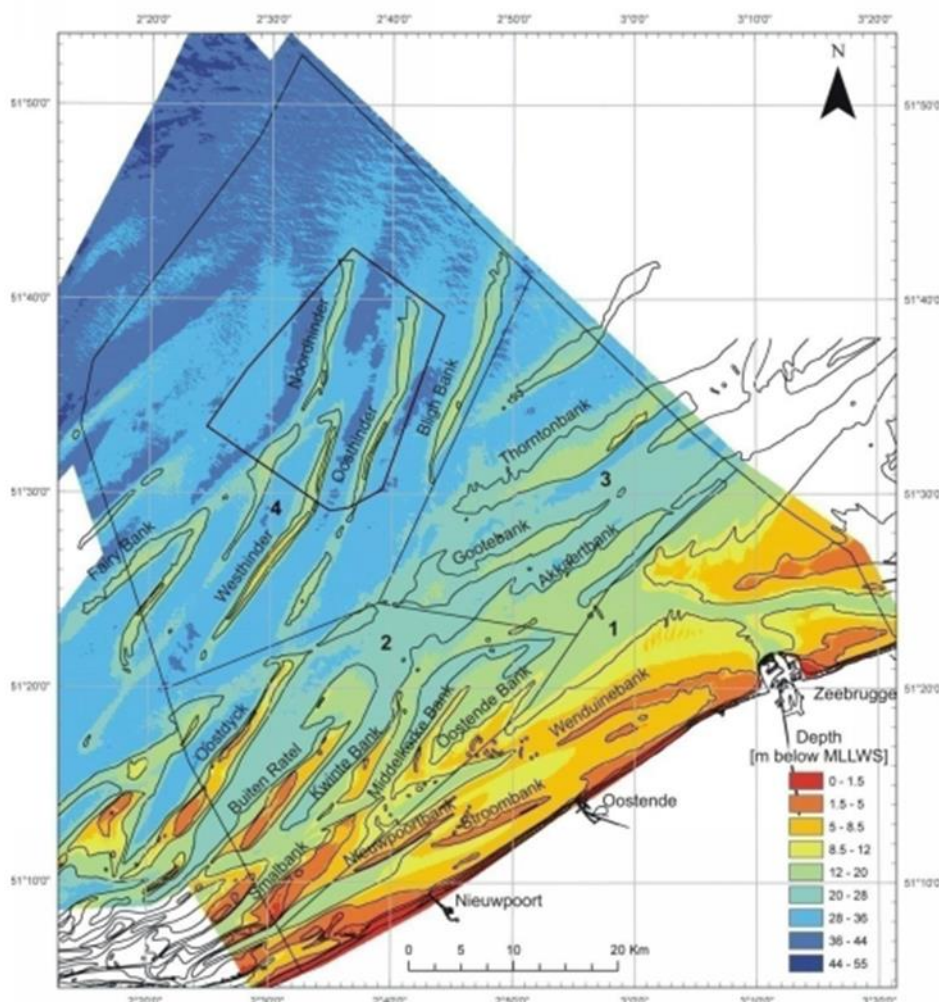
In het kader van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie is beschrijvend element D6 (Integriteit van de zeebodem) relevant met betrekking tot de discipline 'Bodem'. De specifieke milieudoelen voor deze descriptor gedefinieerd door de Belgische Staat die relevant voor dit project, zijn gerelateerd aan sedimenttransportprocessen en aan biologische factoren. Daarom wordt de impact van het platform en testopstellingen op deze milieudoelen besproken binnen de disciplines 'Water' en 'Fauna en Flora'.

<sup>9</sup> Belgisch Deel van de Noordzee

## 5.1.2 Referentiesituatie

### 5.1.2.1 Bathymetrie

De algemene bathymetrie van het Belgisch deel van de Noordzee wordt weergegeven in Figuur 5-2. De diepte dicht bij de kust is doorgaans gering en neemt vervolgens geleidelijk toe tot ongeveer 45 m in volle zee op een afstand van meer dan 30 km van de kust.



Figuur 5-2 De bathymetrie van het BNZ (in meter onder GLLWS) (Van Lancker *et al.*, 2007).

Het projectgebied is gelegen voor de kust van Oostende. De waterdiepte in het projectgebied varieert tussen de 5 en de 10 meter tot een afstand van 5 kilometer uit de kust. Plaatselijk komen zandbanken voor waarvan de kruin op 2 tot 5 meter diepte gelegen is (dit is niet het geval in de onmiddellijke omgeving van het platform). Op de locatie van het platform bedraagt de diepte 9,85 m (MSWL) (referentietoestand  $t_0$ ). Na 3 jaar aanwezigheid van het platform zullen in de onmiddellijke buurt van de palen van het platform erosiekuilen ontstaan, waardoor lokaal de diepte zal toenemen ( $t_0+3$ ). De putten zullen naar verwachting een diameter hebben die drie maal de diameter van de palen bedraagt en 1,5 meter diep zijn (MER NEMOS<sup>10</sup>).

<sup>10</sup> NEMOS (2017) Bouw van een tijdelijke testinstallatie voor golfenergieconversie nabij de haven van Oostende. Milieueffectrapport.





### 5.1.2.3 Sedimentologie

De referentietoestand van de bodemaspecten van het projectgebied gebeurt op basis van basisinformatie in beschikbare kaarten van de BMM (Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee)<sup>11</sup>.

In de literatuur circuleren verschillende korrelgrootte-fracties en bijhorende afmetingen. Voor deze studie wordt voor de fracties vanaf grind de volgende indeling gehanteerd (Udden-Wentworth schaal):

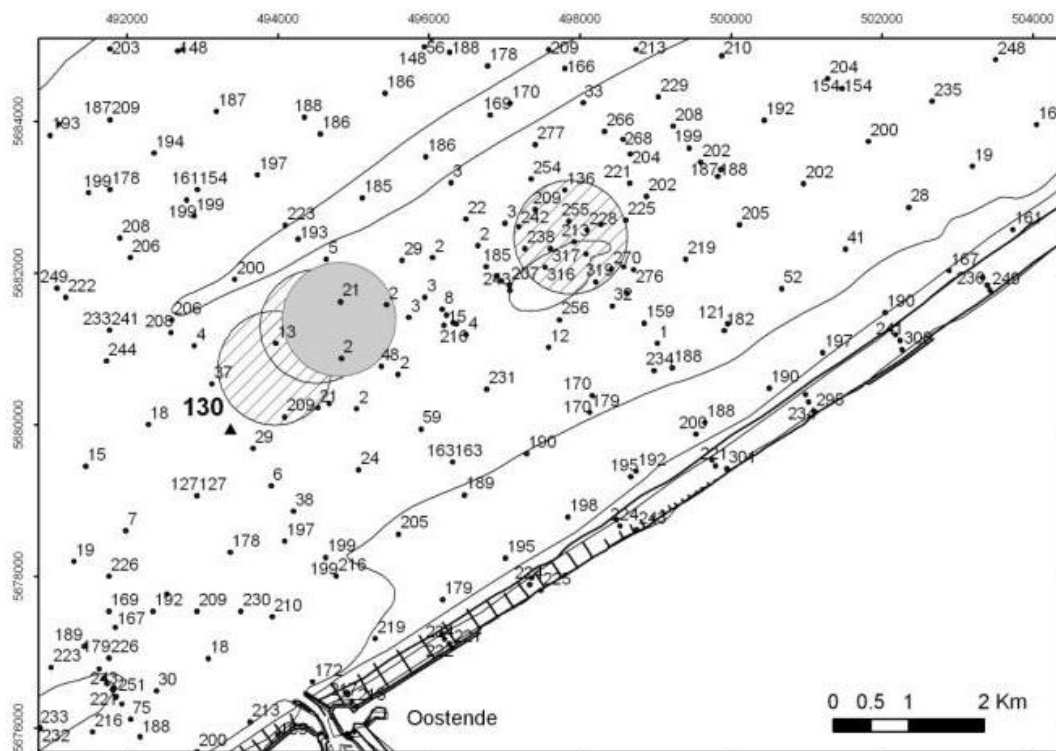
- Klei < 0,002 mm
- Silt 0,002 – 0,063 mm
- Zeer fijn zand 0,063 – 0,125 mm
- Fijn zand 0,125 – 0,250 mm
- Middelmatig zand 0,250 – 0,500 mm
- Grof zand 0,500 – 2,000 mm
- Grindfractie > 2,000 mm

Slib wordt gedefinieerd als een sediment met een korrelgrootte < 63 µm en bestaat uit minerale en organische stoffen. De term silt slaat zuiver op de korrelgroottefractie 0,002 – 0,063 mm.

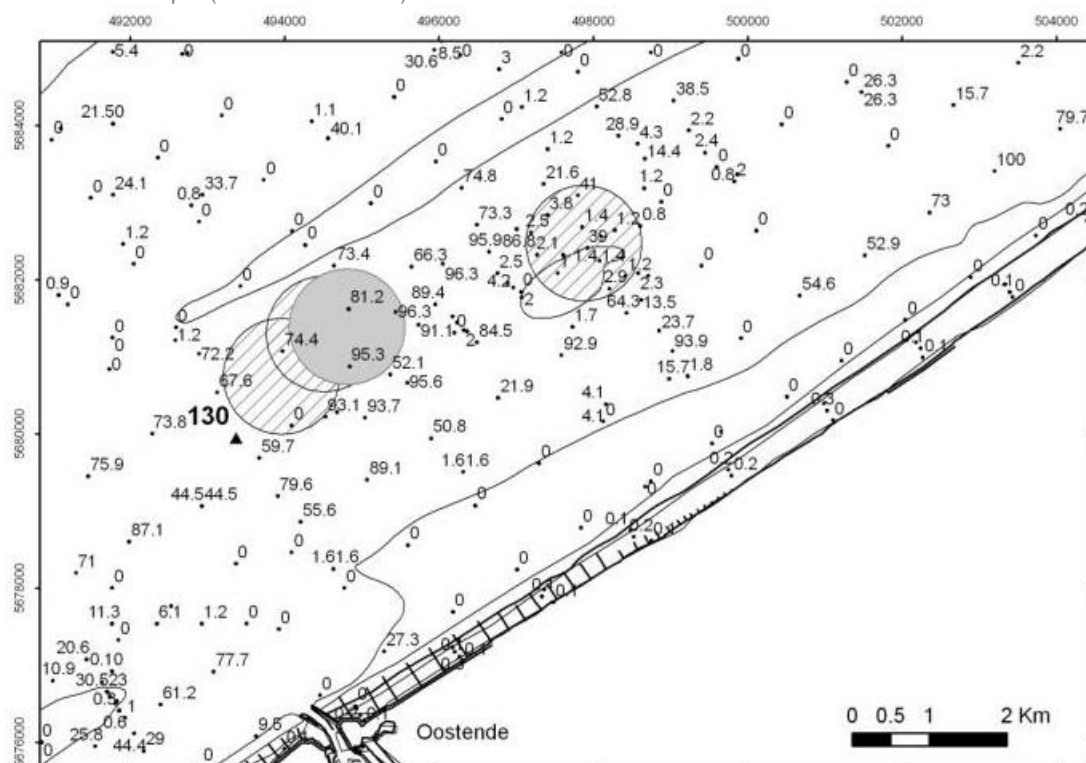
De bodems van de kustzone voor Oostende bestaan uit fijn zand met een laag slibgehalte. Ter illustratie: op 1 km ten noorden van de haven werd fijn zand aangetroffen met een mediane korrelgrootte van 200 µm (Van Lancker 2009). De korrelgrootte neemt toe met de afstand tot de kust. Voor de kust van Oostende komt een zone met een hoog slibgehalte voor (25-50 % slib, in suspensie of op de bodem). De bodems bestaan hierbij uit slibhoudend zand (Figuur 5-5).

---

<sup>11</sup> <http://www.mumm.ac.be>



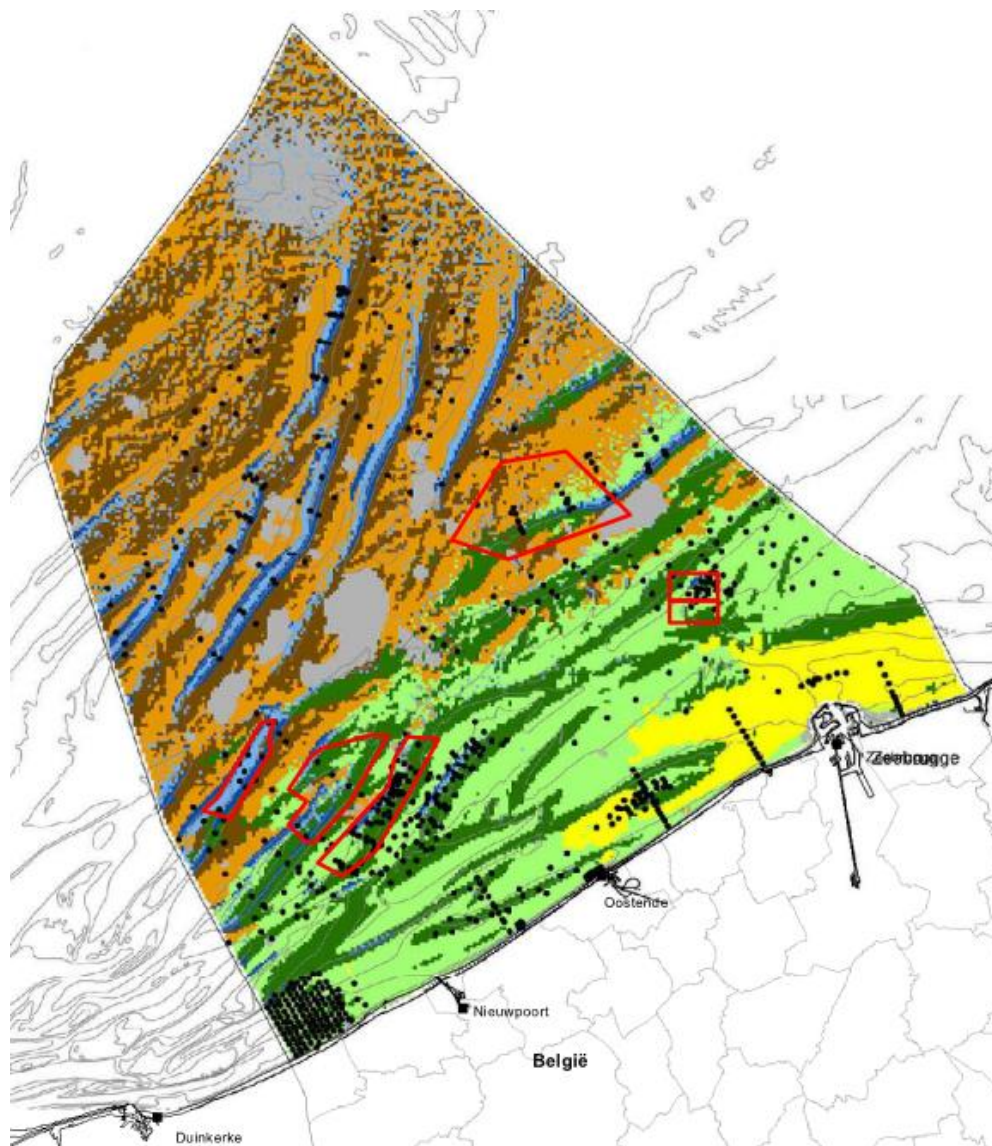
Figuur 5-4 Mediane korrelgrootte voor de kust ter hoogte van Oostende. Op circa 1 kilometer voor de kust bedraagt de waarde circa 200 µm (Van Lancker 2009).



Figuur 5-5 Slibgehalten voor de kust ter hoogte van Oostende. Op circa 1 kilometer voor de kust zijn de slibgehalten zeer laag. Verder uit de kust is een slibrijk gebied zichtbaar (Van Lancker 2009).

#### 5.1.2.4 Landschappen in het Belgisch deel van de Noordzee

Door Verfaillie *et al.* (2009) werd het Belgisch deel van de Noordzee in acht verschillende mariene zones opgedeeld, aan de hand van gegevenssets van sedimentologie, de samenstelling van het substraat (grind, zand, klei of slib), de richting van de glooiing van de bathymetrie, de ruwheid van de bodem, de schuifspanning op de bodem, de maximale stromingssnelheid, de chlorofyl a concentratie en de concentratie van deeltjes in suspensie (Figuur 5-6). Deze acht zones worden als volgt omschreven:



Figuur 5-6 Opdeling van de zeebodem in 8 onderscheiden zones. Zone 1 (geel) ondiepe, troebele zone met klei en slib; Zone 2 (lichtgroen) ondiepe, licht troebele zone met fijn zand; Zone 3 (donkergroen) hellingen ondiepe zandbanken met iets grovere korrel zand; Zones 4 (lichtbruin) en 5 (donkerbruin) zand met middelgrote korrel thv diepe terrassen en de voet van hellingen van diepere zandbanken; Zones 6 (lichtblauw) en 7 (donkerblauw) pieken en bovenste deel van hellingen van diepe zandbanken; Zone 8 (lichtgrijs) grind en schelpfragmenten. Belangrijke patronen van de originele abiotische variabelen zijn duidelijk zichtbaar op de kaart: bv. hoog % klei en slib in zone 1; afwisseling van zandbanken en vlaktes/depressies in zones 2, 3, 4, 5, 6 en 7; kleine vlekken van grind en schelpfragmenten in zone 8 (Verfaillie *et al.*, 2009). Het projectgebied is gelegen in Zone 1 en 2.

Het projectgebied is gelegen in Zone 1: ondiepe, troebele zone met klei en slib en Zone 2: ondiepe, licht troebele zone met fijn zand.

#### 5.1.2.5 Stroming

In het Belgische deel van de Noordzee is er een sterke halfdaagse getijwerking, waarbij stroomsnelheden gehaald worden van 1 m/s of meer (Otto *et al.* 1990). In Oostende bedraagt het getij gemiddeld 2 meter per seconde. De getijden worden sterk bepaald door de 14-daagse getijdencyclus van springtij en doodtij. Dit is de referentiesituatie voor de bouw van het platform (t0).

### 5.1.3 Autonome ontwikkeling

#### Bathymetrie

De stabiliteit van de zandbanken en bodemstructuur in het projectgebied is over het algemeen groot. De bathymetrie werd over het algemeen niet gewijzigd gedurende de laatste decennia. Voor de autonome ontwikkeling kan dus aangenomen worden dat de huidige toestand in de toekomst niet noemenswaardig wijzigt.

#### Klimaatverandering

Door de klimaatverandering zullen veranderingen optreden in de stromingskarakteristieken en in de morfologie van het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ). Naast veranderingen in de algemene gemiddelde waarden van bijvoorbeeld zeespiegel, temperatuur, etc., wordt er een toename verwacht in de extreme klimaatgebeurtenissen. Zo zal een toename van extreme stormen zeer zeker een invloed hebben op de sedimentdynamiek aangezien sedimenttransport in grote mate plaatsvindt tijdens extreme hydraulische condities.

### 5.1.4 Effectbespreking

#### 5.1.4.1 Erosie

Ten opzichte van de oorspronkelijke toestand t0 zullen erosieputten ontstaan omheen de funderingspalen van het platform. De evenwichtsdiepte bedraagt 2,7 tot 3,6 meter (BMM 2004). Er wordt aangenomen dat de evenwichtsdiepte bereikt wordt na ongeveer 3 jaar. Het effect op de bathymetrie is zeer beperkt en lokaal (vrijwel geen effect ten opzichte van oorspronkelijke toestand t0, 0).

Indien uit de monitoring van de zeebodem rondom de palen blijkt dat de stabiliteit ervan in het gedrang komt door het ontstaan van te diepe erosiekuilen, zal erosiebescherming aangebracht worden. In de referentietoestand bij overname van het platform (t0+3) zullen rond de palen deze erosieputten dus aanwezig zijn (Rumes *et al.* 2011). Er wordt niet verwacht dat de langere aanwezigheid van de palen van het platform tot 2032 zal leiden tot een verdere erosie, omdat aangenomen wordt dat de evenwichtsdiepte reeds bereikt wordt na ongeveer 3 jaar.

De aanwezigheid van de testopstellingen in de omgeving van het platform zal, omwille van de beperkte omvang en kleinschalige aard van de testopstellingen, niet leiden tot significante veranderingen in de bathymetrie van het gebied.

Bijgevolg wordt het effect van het verder gebruik van het platform (langere duur, 15 jaar) en het plaatsen van testopstellingen als verwaarloosbaar ((vrijwel) geen effect, 0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie t0+3.

#### 5.1.4.2 Samenvatting bespreking en beoordeling effecten op bodem

Ten opzichte van de referentiesituatie (t0) ontstaat een zeer beperkt lokaal effect op de bathymetrie door het ontstaan van erosiekuilen rond de palen van het platform. Deze hebben een zeer beperkte omvang (0, (vrijwel) geen effect). Het langer gebruik van het platform zal niet leiden tot een uitbreiding van deze erosiekuilen vermits aangenomen wordt dat de evenwichtsdiepte bereikt is bij overname. Ten opzichte van t0+3 is er geen effect (0).

Ten opzichte van de referentiesituatie (t0, t0+3) wordt geen effect op de bathymetrie verwacht door het plaatsen van testopstellingen.

Na de gebruikperiode van 15 jaar worden de palen verwijderd en wordt het gebied in de oorspronkelijke toestand hersteld.

*In onderstaande tabel worden de effecten op bodem samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (+++), matig positief (++), gering positief (+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (-), matig negatief (--), significant negatief (---).*

Effecten op bodem	Beoordeling t.o.v.	
	Referentie t0	Referentie t0+3
Wijzigingen bathymetrie zeebodem door funderingspalen van platform	0	0
Wijzigingen bathymetrie zeebodem door testopstellingen	0	0

### 5.1.5 Leemten in de kennis

Er zijn geen leemten in de kennis.

### 5.1.6 Mitigerende maatregelen

Gezien er geen significant negatieve effecten verwacht worden, is er geen noodzaak tot het definiëren van mitigerende maatregelen.

Indien uit monitoring van de erosiekuilen blijkt dat de stabiliteit van de palen in het gedrang komt, dient erosiebescherming aangebracht te worden.

### 5.1.7 Monitoring

De evolutie van de erosiekuilen dient opgevolgd te worden om de stabiliteit van de palen te kunnen verzekeren.





## 5.2 Water

### 5.2.1 Methodologie

De referentiesituatie voor de discipline 'Water' wordt beschreven aan de hand van volgende aspecten: hydrografie, hydrodynamica, natuurlijk sedimenttransport, turbiditeit, zwevende stof, temperatuur, saliniteit en chemische karakterisering van het zeewater. In het volgende hoofdstuk wordt de autonome ontwikkeling van de waterkwaliteit besproken en de impact van klimaatsverandering.

Vervolgens worden de mogelijke effecten van het platform besproken:

- 
- Verhoging van de turbiditeit;
- Impact op waterkwaliteit.

In een afzonderlijke paragraaf wordt de impact van het project op de milieudoelen en het behalen van de Goede Milieutoestand in het kader van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie besproken.

Ten slotte worden mogelijke milderende maatregelen geformuleerd, en word een overzicht gegeven van bestaande leemten in de kennis en aangewezen monitoring.

### 5.2.2 Referentiesituatie

#### 5.2.2.1 Hydrografie

Het water in de Noordzee bestaat voornamelijk uit een mix van Noord-Atlantisch water met een relatief hoge saliniteit en zoet water afkomstig van de rivieren (gedomineerd door de Rijn en de Schelde) die in de Zuidelijke Noordzee uitmonden. De atmosfeer is via het neerslagoverschot ook een zoetwaterbron.

De temperatuur en saliniteit van het zeewater worden sterk beïnvloed door warmte-uitwisseling met de atmosfeer, verdamping en plaatselijke instroom van zoet water. De stromingen in de Noordzee zorgen voor een intern transport van warmte en saliniteit (Ecolas, 2006).

In het projectgebied is de saliniteit lager door instroom van zoet water (o.a. ook via de havengeul waarlangs water uit het binnenland geloosd wordt). Gemiddeld is de zeewatertemperatuur nabij de kust (zoals het geval is voor het projectgebied) iets hoger dan op volle zee.

#### 5.2.2.2 Hydrodynamica

##### Getij

De getijdenwerking is het resultaat van de gravitatiekrachten van zon en maan op de grote watermassa's. In het geval van de Noordzee is dit de Atlantische Oceaan. Het getijverschil in het BNZ kan variëren tussen 3 m tijdens doodtij tot meer dan 4,5 m tijdens springtij (Belgische Staat 2012a). De getijdenstromingen zijn er intens, vaak meer dan 1 m/s en ze verlopen ter hoogte van het projectgebied vooral parallel aan de kust.

##### Golfhoogten

De windgolven worden beschreven in termen van karakteristieke golfhoogtes en karakteristieke golfperiodes. De hoogste golven in de Noordzee vindt men terug bij noord tot noordwestelijk wind. De golfhoogte is het verschil in hoogte tussen een golfkam en het daaropvolgende golfdal. De golfhoogtes zijn sterk afhankelijk van de bodemmorfologie. De golfperiode is het verschil in tijd tussen twee opeenvolgende tijdstippen waarop de gemiddelde golfhoogte wordt bereikt (Ecolas, 2006). De gemiddelde golfperiode ligt meestal tussen 3 en 6 seconden (Di Marcantonio *et al.* 2007). Hydrodynamische modellering voor de Noordzee resulteert in een maximale (retourperiode 50 jaar) stijging in waterdiepte door de golfwerking van ongeveer 250 cm. Maximale golfhoogtes

(retourperiode 50 jaar) bedragen ongeveer 12 m, overeenkomend met een golfperiode van ongeveer 12 seconden (OSPAR 2000).

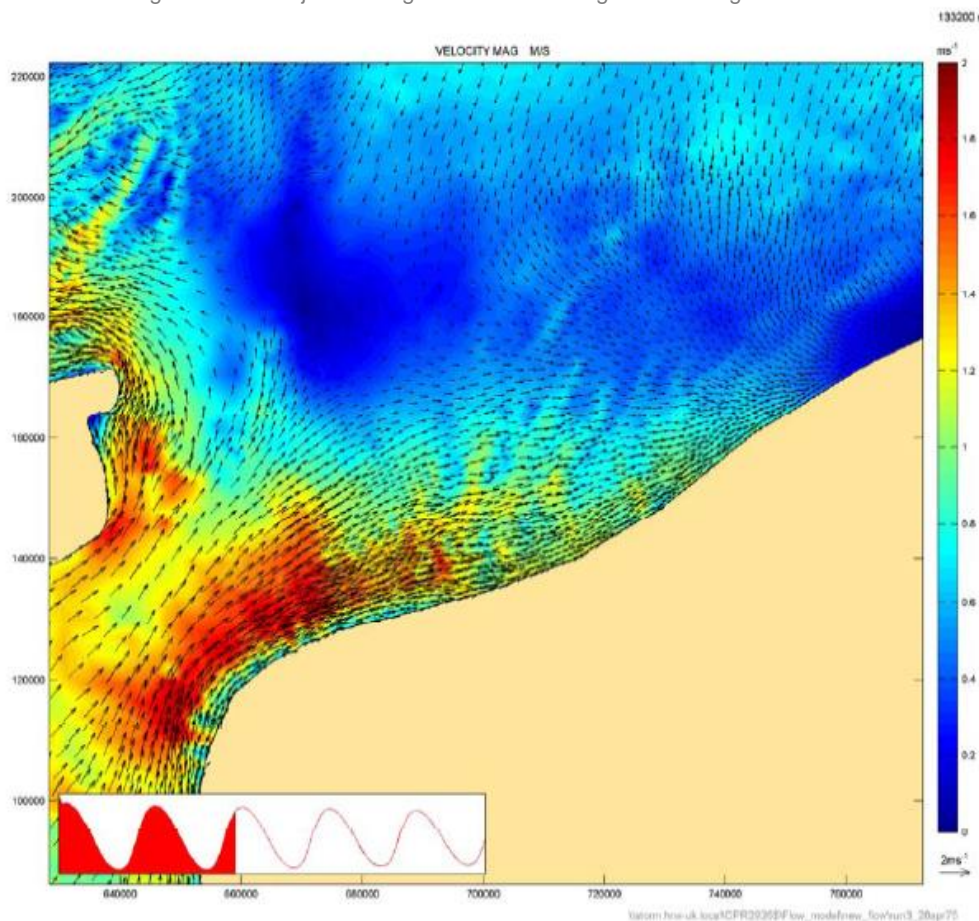
Een gedetailleerd overzicht van het golfklimaat ter hoogte van het projectgebied wordt beschreven in De Roo *et al.* (2017).

## Stroming

De stroming van het Noordzeewater in het projectgebied wordt enerzijds veroorzaakt door de getijdenwerking (dominerende component), anderzijds door windeffecten of eventueel dichtheitsverschillen. De oscillerende werking van het getij veroorzaakt een netto residuele stroming die de helft van de waterstroming in de Noordzee voor zijn rekening neemt. De meest extreme situaties (grote stroomsnelheden en extreme waterniveaus) ontstaan wanneer een storm samenvalt met een springtij.

Figuur 5-7 geeft de gemodelleerde stromingssnelheden bij vloed weer volgens het HR Wallingford stromingsmodel van de Noordzee (PMSS 2010).

Figuur 5-7 : Stromingssnelheden bij vloed volgens het HR Wallingford stromingsmodel van de Noordzee (PMSS 2010)



333

De stroming komt, gedreven door de getijdenwerking en overheersende winden, in de Belgische wateren hoofdzakelijk uit het ZW tot WZW. Langsheen de kust ter hoogte van het projectgebied verloopt de stroming parallel aan de kust. De halfdaagse schommeling van de getijdenstromingen zorgt echter ook voor een beduidende stijging van de horizontale dispersie van de watermassa's (Lacroix *et al.* 2004). Aangezien de horizontale stromingen ondiep zijn en doorgaans geen verticale stratificatie vertonen, blijft de verticale variatie beperkt tot de laag die aan de bodem grenst, dit zowel naar richting als naar intensiteit. De verticale stromingen in de Belgische kustwateren zijn doorgaans zwak en hangen af van de bathymetrische kenmerken (FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu – DG Leefmilieu 2010).



### 5.2.2.3 Natuurlijk sedimenttransport

Vanuit de vastgestelde lange termijnstabiliteit van de getijdenbanken op het BNZ werd in het verleden aangenomen dat er een aanzienlijke hoeveelheid zand aangevoerd wordt vanuit het Nauw van Calais. Na periodes van erosie door storm of zandextractie zou dan een proces van regeneratie optreden tijdens perioden van kalm weer, waarbij materiaal langsheen de flanken terug de zandbank op wordt getransporteerd (Ecolas 2006, Van Lancker *et al.* 2010).

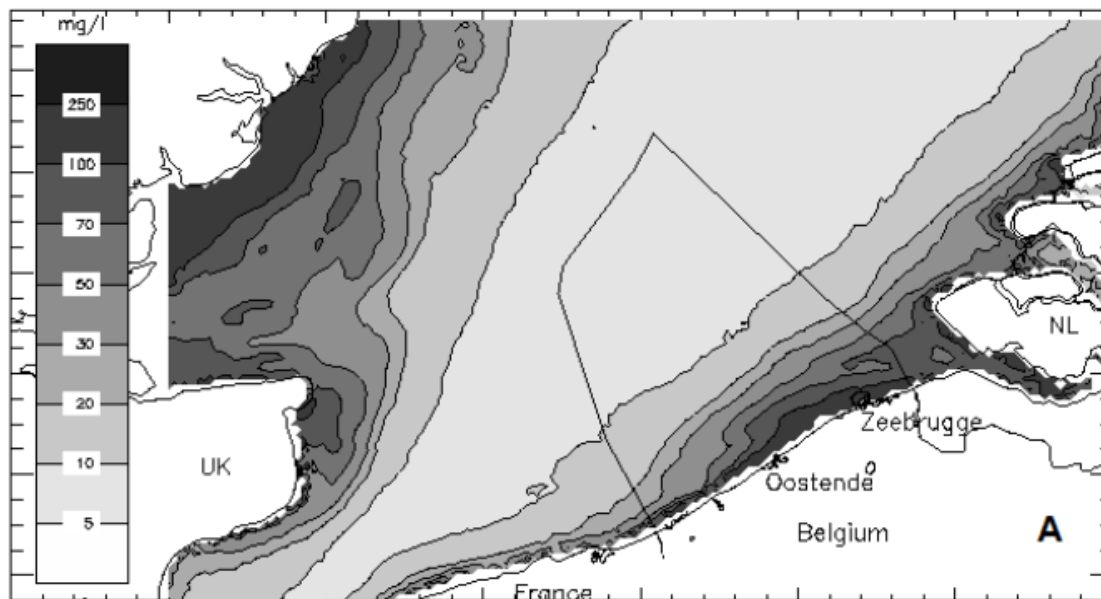
De laatste jaren is echter door voortschrijdend inzicht een groter onderscheid gemaakt tussen de sedimentbalans van fijner materiaal en van zand. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen niet-cohesief (dat niet aan elkaar kleeft) en cohesief materiaal (korrels die wel aan elkaar kleven). Het niet-cohesieve materiaal is het fijn tot grof zand, met een korrelgrootte tussen 63  $\mu\text{m}$  en 2 mm, en het grind, met een korrelgrootte groter dan 2 mm. Onder de invloed van de waterstromingen en de golven zullen deze sedimenten verplaatst worden. Het zand en grind zal hierbij vooral als 'bodemtransport' worden verplaatst en zal over de bodem rollen. Het cohesief materiaal is het fijnere materiaal, het slib en de kleideeltjes, met een korrelgrootte kleiner dan 63  $\mu\text{m}$ . Het fijnere slib zal door de sterke stromingen opwervelen en in de waterkolom terecht komen, waar het verder verplaatst wordt. Van zodra de wrijving van het water met de zeebodem (de bodemspanning) opnieuw onder een bepaalde waarde zakt, zal het materiaal in suspensie opnieuw neerslaan op de bodem (hoofdzakelijk in de navigatiegeulen en havens). Bovendien zullen deze kleine deeltjes aan elkaar kunnen plakken en zo veel grotere vlokken vormen. Afhankelijk van onder andere de stromingen, de hoeveelheid biologisch materiaal in het water en de turbulentie kunnen deze vlokken groeien of terug afgebroken worden (www.naturalsciences.be, Van Lancker *et al.* 2012).

Voor het slib wordt aangenomen dat er ongeveer 20 miljoen ton droge stof per jaar naar het BNZ wordt getransporteerd door het Nauw van Calais (Van Lancker *et al.*, 2007). Een groot deel van dit suspensiemateriaal verlaat het BNZ opnieuw naar het noordoosten.

### 5.2.2.4 Turbiditeit en zwevende stof

De turbiditeit of helderheid van het zeewater wordt bepaald door de hoeveelheid zwevend (in suspensie) materiaal in het water. De lichtinval is sterk gecorreleerd met de hoeveelheid zwevend materiaal en fytoplankton in de waterkolom. Zo is er bijvoorbeeld ter hoogte van de riviermondingen een hoge turbiditeit waar te nemen. Op die plaatsen komen hoge planktonconcentraties voor en is er een resuspensie van bodempartikels. Ook ter hoogte van de Vlaamse kust komt een zone van circa 5 km voor die gekenmerkt wordt door een hoog suspensiegehalte. Het projectgebied is in deze zone gelegen (Figuur 5-8). De stromingen en de import van fijn materiaal via het Nauw van Calais zijn verantwoordelijk voor de turbiditeit voor onze kust. Dergelijke stagnatie voor de kust is het gevolg van een lager NO residueel transport en de ondiepte voor de kust.

Figuur 5-8 : Diepte gecorrigeerde concentratie aan suspensiemateriaal (mg/l) in de zuidelijke Noordzee, afgeleid van 370 SeaWiFS beelden (1997-2002) en in situ metingen (Fettweis *et al.* 2007)



Naast de onshore-offshore gradiënt, is ook een dalende trend waarneembaar van oost naar west.

Tijdens stormen kan de concentratie aan de kust oplopen tot meer dan 1000 mg/l. Het zand sedimenteert snel, maar het silt blijft enkele uren in suspensie. Diep in zee liggen de maximale concentraties eerder rond 300 mg/l maar ze treden slechts occasioneel op (Fettweis *et al.* 2005). Maximale turbiditeit treedt klassiek op met een tijdsverschil t.o.v. de maximale snelheid, omdat het materiaal tijd nodig heeft om zich te verspreiden over de waterkolom.

Concentraties zijn normaliter lager in lente en zomer dan in winter en herfst, voornamelijk door de variatie van toevoer via de Straat van Dover, meer storm in de winter en een snellere bezinkingssnelheid van sedimentvlokken bij hogere temperatuur (Fettweis *et al.* 2005).

Het projectgebied is gelegen in het gebied langs de kust waar een turbiditeitsmaximum optreedt. Hierbij varieert de concentratie van minerale en organische bestanddelen (SPM, Suspended Particulate Matter) van 100 mg/l tot enkele 1000 mg/l. De SPM concentratie varieert met de getijden, met variaties ten gevolge van weer en klimaat. Ook de seizoenen beïnvloeden de SPM concentratie. Aan het wateroppervlak is de SPM concentratie ongeveer tweemaal zo hoog in de winter als in de zomer. Nabij de bodem is er een omgekeerde relatie met een gemiddelde SPM concentratie die in de zomer hoger is dan in de winter. Dit seizoensgebonden patroon wordt hoofdzakelijk bepaald door biologische activiteit die in de zomer hoger is dan in de winter (Fettweis *et al.* 2014). Er is een uitgesproken verticale gradiënt in SPM-concentratie, zodat de SPM-concentratie dicht tegen de bodem significant groter is dan deze aan de oppervlakte. Bij springtij en/of tijdens stormen kunnen zich hooggeconcentreerde slibsuspensies vormen, die een SPMconcentratie van enkele g/l of meer hebben (Fettweis *et al.* 2010).

De turbiditeit in de Belgische kustwateren is een hoofdzakelijk natuurlijk fenomeen, met als belangrijkste bronnen de aanvoer van Franse rivieren, erosie van krijtotsen in Frankrijk en erosie van Holocene sliblagen ter hoogte van Oostende en de Nederlandse grens (Fettweis & Van den Eynde 2003).

Het projectgebied situeert zich in een zone met een hoge turbiditeit, dicht tegen het maximum aan.

### 5.2.2.5 Temperatuur, saliniteit en chemische karakterisering van het zeewater

#### Temperatuur

De gemiddelde watertemperatuur in het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ) is ongeveer 11 °C. Er treden seizoenale variaties op met een grootteorde van 8 à 9 °C ten opzichte van de gemiddelde temperatuur, waarbij in de eerste maanden van het jaar de grootste variaties vastgesteld worden. De zeewatertemperatuur heeft een interjaarlijkse variabiliteit van 1 tot 4°C (Ruddick & Lacroix, 2006).

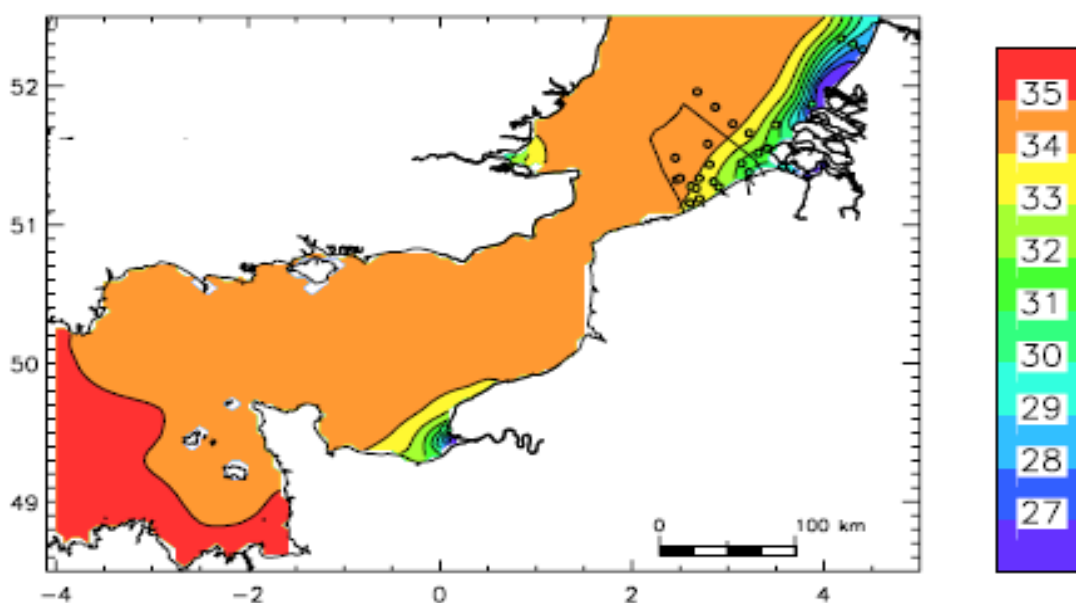
Het water op het BCP is algemeen goed verticaal gemengd. De verticale temperatuurvariaties zijn meestal kleiner dan 0,5°C (Belgische Staat, 2012a).

#### Saliniteit

De saliniteit in het BNZ bedraagt ongeveer 31 – 35 PSU (OSPAR, 2000; FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu – DG Leefmilieu, 2010). Er is een lichte seizoenale variatie door de invloed van de riviertoevoer. Ter hoogte van het projectgebied is de gemiddelde saliniteit ongeveer 33 PSU.

Aangezien de Belgische wateren doorgaans goed verticaal gemengd zijn, zijn de verticale saliniteitsschommelingen over het algemeen beperkt (< 0,2 PSU). Deze stratificatie is evenwel niet verwaarloosbaar in de pluim van de Rijn/Maas (tussen 1 en 4 PSU).

Figuur 5-9 Gemiddelde saliniteit aan het oppervlak (in PSU) over de periode 1993-2002 zoals berekend door Lacroix *et al.* (2004)



#### Chemische karakterisering

**Gevaarlijke stoffen** – Voor een groot aantal chemische stoffen, zoals zware metalen, liggen de concentraties in water voor het BCP beneden de grenswaarden. Voor een aantal stoffen, zoals TBT (tributyltin) en sommige PAKs (polycyclische aromatische koolwaterstoffen), worden de grenswaarden in water systematisch overschreden (Belgische Staat 2012a). TBT is een biocide dat in het aquatische milieu als ‘antifouling’ gebruikt wordt. Het gebruik van TBT is reeds geruime tijd verboden voor vaste structuren die zich volledig of gedeeltelijk onder water bevinden en sinds 2008 mogen deze producten op geen enkel schip meer voorkomen.

Uit het 'Quality Status Report 2010' van OSPAR blijkt dat de concentraties van sommige gevaarlijke stoffen in het water van de Noord-Oostelijke Atlantische Oceaan zijn gedaald, hoewel er problemen blijven in veel kustgebieden. Een derde van de 26 (groepen) van chemisch gevaarlijke stoffen van OSPAR, zullen tegen 2020 verdwenen zijn. Volgens OSPAR er is meer inspanning nodig om de aanvoer van de overige prioritaire stoffen te stoppen. Ongunstige biotische effecten van het anti-fouling product tributyltin (TBT) worden nog steeds gevonden in 4 van de 5 OSPAR-gebieden, maar ze verminderen wel dankzij de wereldwijde ban. Persistente organische stoffen, zoals gebromeerde vlamvertragers, zijn overal verspreid en stapelen zich op in het mariene leven (OSPAR 2010).

**Bunkerolie en smeerolie** zijn de belangrijkste bronnen van olievervuiling in de Noordzee.

**Nutriënten (N, P, Si)** – Nutriënten spelen een heel belangrijke rol in aquatische ecosystemen omdat ze aan de basis liggen van de primaire productiviteit. De zones die sterk beïnvloed zijn door menselijke activiteiten worden gekenmerkt door hoge nutriëntenconcentraties en afwijkende nutriëntenratio's. De menselijke invloed op de nutriëntenbalans is voornamelijk merkbaar ter hoogte van de kustzone. De aanvoer van nutriënten gebeurt via puntbronnen (bv. bedrijven, zuiveringsstations) en via diffuse bronnen (bv. landbouw, woningen die niet op het waterzuiveringsnet aangesloten zijn, wateroverlast, stikstofaanvoer uit de atmosfeer).

Ondanks het feit dat de nutriëntengehalten in het BNZ de grenswaarden overschrijden, geeft dit geen aanleiding tot een gebrek aan zuurstof in de kustwateren, zelfs niet tijdens de voorjaarsbloei (Belgische Staat 2012a). In de gehele Belgische kustwateren werden de concentraties opgeloste anorganische stikstof en fosfor (DIN Dissolved Inorganic Nitrogen en DIP Dissolved Inorganic Phosphorus) vergeleken met hun regionale achtergrondconcentraties. De winterwaarden van DIN en DIP overschrijden in belangrijke delen van de kustwateren de grenswaarden van 15  $\mu\text{mol/l}$  en 0,8  $\mu\text{mol/l}$ . De DIN en DIP-concentraties, alsook de siliciumconcentratie, zijn het hoogste ter hoogte van de Scheldemonding en nemen af in zuidwestelijke richting (Belgische Staat 2012a).

Volgens het 'Quality Status Report 2010' van OSPAR is de aanvoer van nutriënten algemeen gedaald, hoewel grote gebieden van de Noordzeekusten probleemzones voor eutrofiëring blijven. De nutriëntenaanvoer is sterk gedaald tegenover 1985, namelijk 85 % lager voor fosfor, en 50 % lager voor stikstof. De landbouw zorgt voor  $\frac{2}{3}$  van het stikstofgevoelige gebieden in de Noordzee. Stikstofaanvoer vanuit de lucht blijft hoog en de uitstoot van via schepen stijgt door toename van de scheeptrafiek.

## 5.2.3 Autonome ontwikkeling

### Klimaatverandering

Door de klimaatverandering zullen veranderingen optreden in de stromingskarakteristieken en in de chemische eigenschappen van het zeewater in het gebied. Naast veranderingen in de algemene, gemiddelde waarden van bijvoorbeeld zeespiegel, temperatuur, etc. wordt er een toename verwacht in de extreme klimaatsgebeurtenissen. Zo zal een toename van extreme stormen zeer zeker een invloed hebben op de sedimentdynamiek aangezien sedimenttransport in grote mate plaatsvindt tijdens extreme hydraulische condities.

Op dit moment heerst er nog veel onzekerheid over de kwantificering van de invloeden van klimaatverandering op het mariene milieu, zeker op de schaalgrootte van het BNZ. Bovendien zijn de effecten geïnduceerd door klimaatverandering niet altijd te scheiden van effecten ten gevolge van andere (menselijke) invloeden. Divers onderzoek gefinancierd door het Federaal Wetenschapsbeleid (CLIMAR, QUEST4D, AMORE III) trachtte een antwoord te bieden op de invloed van de klimaatverandering op onder meer stromingskarakteristieken, sedimenttransport, temperatuur, nutriëntenbalans en ecologie ter hoogte van het BNZ. Binnen het CLIMAR project werden verschillende tijdsreeksen geanalyseerd voor het BNZ. Deze bevestigen bijvoorbeeld de algemene tendens van zeespiegelstijging (Van den Eynde *et al.* 2011). Trends voor golfhoogtes en windsnelheid zijn minder duidelijk.

Om tegemoet te komen aan deze onzekerheden rond klimaatvoorspellingen, wordt vaak gebruik gemaakt van klimaatsscenario's. In Van den Eynde *et al.* (2011) zijn ook voor het BNZ scenario's opgesteld gaande van een gematigd scenario, met een verwachte zeespiegelstijging van 60 cm tegen

2100, tot een worst case scenario met een zeespiegelstijging van 2 m tegen 2100, en een toename in windsnelheid van 8 %. Hydrodynamische, golf en sediment transport modellen zijn gebruikt om de effecten van deze verschillende klimaatsscenario's in te schatten op, o.a. de maximum stromingen in de nabijheid van havens, het dichtslibben van de vaargeulen en de kusterosie. De modellen tonen onder meer aan dat de golven aan de Belgische kust significant kunnen toenemen ten gevolge van de zeespiegelstijging (Van den Eynde *et al.* 2011) en dat de pieken in waterniveau hoger zullen zijn tijdens stormen (Van Lancker *et al.* 2012).

## Waterkwaliteit

Er kan verwacht worden dat de antropogene invloed op de waterkwaliteit in het mariene milieu verder zal dalen. Bijvoorbeeld zouden de concentraties aan TBT, zware metalen, nutriëntentoevoer via rivieren, etc. een verdere positieve dalende trend moeten tonen in de toekomst. Deze trend is voornamelijk het gevolg van een stringenter wetgeving en beleidsmaatregelen (vb. verbod op gebruik TBT, Kaderrichtlijn Water, Kaderrichtlijn Mariene Strategie, mestactieplan, etc.).

## 5.2.4 Effectbespreking

### 5.2.4.1 Turbiditeit

In de referentiesituatie t0 en toestand bij overname van het platform (t0+3) is zoals hoger gesteld reeds een hoge turbiditeit aanwezig in het gebied (tegen het turbiditeitsmaximum aan). Het langer gebruik van het platform (15 jaar) zal niet leiden tot een significante toename van de turbiditeit door erosiepluimen, omwille van de beperkte diameter van de palen van het platform en de reeds hoge turbiditeit in het gebied. Er wordt evenmin verwacht dat de testopstellingen, omwille van de beperkte omvang en tijdelijk karakter, een significante invloed zullen hebben op de turbiditeit.

Ten opzichte van de referentiesituatie (t0) en toestand bij overname van het platform (t0+3) wordt dus geen toename verwacht van de turbiditeit in het gebied ((vrijwel) geen effect, 0).

### 5.2.4.2 Waterkwaliteit

Het platform zal geen invloed hebben op de waterkwaliteit in het gebied omwille van de volgende redenen:

- Tijdens de uitbating als maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform worden geen schadelijke of giftige stoffen gebruikt.
- Corrosiebescherming gebeurt door middel van speciale coatings, gecertificeerd en goedgekeurd voor offshore toepassingen (richtlijnen en voorschriften DNVGL).
- Aangroei zal indien noodzakelijk mechanisch verwijderd worden.
- Eventuele lekken worden uitgesloten door het gebruik van dubbelwandige containers (o.a. voor de Li-ion batterij van het back-upsysteem) en opvangbakken.

Ook bij de testopstellingen worden geen schadelijke stoffen gebruikt.

Ten opzichte van de referentiesituatie (t0) en de toestand bij overname van het platform (t0+3) wordt dus geen effect verwacht op de waterkwaliteit in het gebied door het platform en de testopstellingen ((vrijwel) geen effect, 0).

### 5.2.4.3 Impact op de Goede Milieutoestand en Milieudoelen (KRMS)

In het kader van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie 2008/56/EG (KRMS) werden in juli 2012 door de Belgische Staat de kenmerken van de Goede Milieutoestand (GMT) en de milieudoelen gedefinieerd, op basis van de elf kwalitatief beschrijvende elementen uit Bijlage I van de KRMS. In voorliggend hoofdstuk wordt de mogelijke impact besproken van het mariene innovatie- en onderzoeksplatform op de GMT en milieudoelen voor de beschrijvende elementen D6 (Integriteit van de zeebodem) en D7 (Hydrografische eigenschappen).

Voor D8 (Verontreiniging) zijn er in België ook enkele milieudoelen gedefinieerd met relevantie voor het platform. Gezien deze milieudoelen evenwel gerelateerd zijn aan acute verontreinigingsincidenten en olieverontreiniging, wordt de impact van de ontginningsactiviteiten op deze milieudoelen besproken binnen het hoofdstuk 'Veiligheidsaspecten'.

D5 (eutrofiëring) is eveneens gerelateerd aan de discipline 'Water', maar gezien er voor deze descriptor in België geen milieudoelen gedefinieerd zijn met relevantie voor het platform, wordt binnen dit hoofdstuk niet verder ingegaan op de impact van het platform op de milieudoelen van descriptor D5.

### Goede Milieutoestand en relevante Milieudoelen

**GMT volgens de Kaderrichtlijn Mariene Strategie** – De Kaderrichtlijn Mariene Strategie definieert de Goede Milieutoestand van beschrijvend element D6 en D7 als volgt:

- D6: De integriteit van de zeebodem is zodanig dat de structuur en de functies van de ecosystemen gewaarborgd zijn en dat met name benthische ecosystemen niet onevenredig worden aangetast.
- D7: Permanente wijziging van de hydrografische eigenschappen berokkent de mariene ecosystemen geen schade.

**GMT in Belgische mariene wateren** – De Goede Milieutoestand in Belgische mariene wateren wordt bereikt wanneer (Belgische Staat, 2012b):

- D1, D6: De Goede toestand volgens de Kaderrichtlijn Water (meer bepaald Goede Ecologische Toestand), de Habitat- en Vogelrichtlijnen (meer bepaald gunstige staat van instandhouding) en het OSPAR verdrag (meer bepaald ecologische kwaliteitsdoelen) is bereikt. Zeldzame en bedreigde habitattypes en soorten, die in de bestaande regelgeving en verdragen zitten vervat, zijn beschermd zoals in die regelgeving en die verdragen wordt beoogd. (*Situatie*)
- D6, D4, D1: De habitattypes op structureel en functioneel vlak gevarieerd en productief zijn. (*Situatie*)
- D6: De fysieke verstoring van de zeebodem wordt beperkt tot een duurzaam minimumniveau waarbij rekening wordt gehouden met de relatieve gevoeligheid van de habitattypes. (*Druk*)
- D7: De aard en de omvang van alle veranderingen op langere termijn van de heersende hydrografische eigenschappen als gevolg van menselijke activiteiten (van individuen en van gemeenschappen) in het mariene milieu geen uitgesproken negatieve impact hebben op soorten, populaties of een ecosysteemniveau.
- D7: Dit houdt minimaal in dat de wijzigingen in stromingspatronen ten gevolge van de betrokken menselijke activiteiten zo zijn dat de erosie en de sedimentatie in evenwicht blijven.

**Relevante milieudoelen** – Voor een opsomming van alle milieudoelen en de daarmee samenhangende indicatoren met betrekking tot D6 en D7 wordt verwezen naar het rapport van de Belgische Staat (2012b).

Volgende milieudoelen, gerelateerd aan D6 en D7, worden relevant geacht het marien innovatie- en onderzoeksplatform (in dalende volgorde van relevantie) (Degraer & Vanden Berghe, 2014):

**D6** - Het ruimtelijke bereik en de spreiding van de EUNIS habitats van niveau 3 (zanderige modder tot modder, modderig zand tot zand en grindhoudend sediment), evenals dat van grindbedden schommelen – in verhouding tot de referentiestatus zoals beschreven in de Initiële beoordeling – binnen een marge die zich beperkt tot de accuraatheid van de huidige distributiemappen.

- D7 - Een impact vraagt overweging als aan een van de volgende voorwaarden – met betrekking tot de bodemstress op een 14-daagse springtij/doodtij cyclus berekend volgens gevalideerde wiskundige modellen – wordt voldaan:

- a. Er is een toename van meer dan 10% van de gemiddelde schuifspanning op de bodem;
- b. De variatie van de ratio tussen de duur van sedimentatie en de duur van erosie ligt buiten het “- 5%, + 5%” bereik.



**D7** - Deze overweging vragende impact blijft binnen een afstand gelijk aan de vierkantswortel van het door deze activiteit bezette oppervlak en berekend vanaf de inherente uiterste grens. Alle ontwikkelingen moeten voldoen aan de bestaande regelgeving (o.a. EIA, SEA, en Habitat Richtlijnen) en regelgevende evaluaties moeten plaatsvinden op zodanige wijze dat rekening wordt gehouden met eventuele potentiële impact van permanente veranderingen in hydrografische eigenschappen, met inbegrip van cumulatieve effecten, op de meest passende ruimtelijke schalen volgens de leidraad die daartoe is bereid.

### Impact op de Goede Milieutoestand en Milieudoelen

Het maritiem innovatie- en onderzoeksplatform en de zone voor testopstellingen heeft een zeer beperkte ruimtelijke impact. Door de plaatsing van de palen zullen erosiekuilen ontstaan, waarvan de verwachte diameter circa 3 maal de diameter van de paal bedraagt. De oppervlaktes bedragen dan:

- Hoofdpaal (Main pile, Figuur 2-2): 23 m<sup>2</sup>
- Nevenpaal (Small pile, 2x, Figuur 2-2): 14 m<sup>2</sup>

Er wordt verwacht dat de diepte van de erosiekuilen maximaal 1,5 meter zal bedragen. De oppervlakte aan zeebodem die wordt aangetast door erosie is verwaarloosbaar.

Er kan besloten worden dat geen significante invloed zal ontstaan op D6 en D7.

Deze hypothesen stemmen inderdaad grotendeels overeen met de conclusies in voorgaande paragrafen binnen zowel de discipline 'Bodem' als 'Water'. Er wordt geen meetbare toename verwacht van de turbiditeit in het gebied door het project, vermits het gebied gekenmerkt wordt door turbiditeiten tegen het maximum aan. De lokale levensgemeenschappen zijn aangepast aan de hoge turbiditeiten.

De impact van het platform op de milieudoelen van D6 wordt verder besproken binnen de discipline 'Fauna en Flora'.

Op basis van de effectbesprekingen binnen de disciplines 'Bodem', 'Water' en 'Fauna en Flora', wordt besloten dat er geen significante impact ten gevolge van het maritiem onderzoeks- en innovatieplatform op het behalen van de Goede Milieutoestand en de Milieudoelen voor descriptor D6 (integriteit van de zeebodem) en D7 (hydrografische condities) verwacht wordt.

Er wordt verondersteld dat de geërodeerde oppervlakte ten gevolge van het platform zeer beperkt en verwaarloosbaar blijft, en geen significante impact zal hebben op de integriteit van de zeebodem en de connectiviteit van de habitats.

- Omheen de funderingspalen van het platform ontstaan erosiekuilen met een zeer beperkte en te verwaarlozen oppervlakte; de sedimenteigenschappen zullen niet significant wijzigen omheen het platform. De connectiviteit van habitats wordt niet aangetast. Voor dit aspect wordt geen significante impact verwacht op de Goede Milieutoestand van D6. De effecten blijven zeer lokaal en verwaarloosbaar.

#### 5.2.4.4 Samenvatting bespreking en beoordeling effecten op water

Ten opzichte van de referentiesituaties (t0, t0+3) wordt niet verwacht dat het platform en de testopstellingen een effect zullen hebben op de turbiditeit in het gebied.

Na de gebruikperiode van 15 jaar worden de palen verwijderd en wordt het gebied in de oorspronkelijke toestand hersteld.

*In onderstaande tabel worden de effecten op water samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (+++), matig positief (++), gering positief (+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (-), matig negatief (--), significant negatief (---).*

Effecten op water	Beoordeling t.o.v.	
	Referentie t0	Referentie t0+3

Wijzigingen turbiditeit door funderingspalen van platform	0	0
Wijzigingen turbiditeit door testopstellingen	0	0
Wijzigingen waterkwaliteit door platform	0	0
Wijzigingen waterkwaliteit door testopstellingen	0	0

### 5.2.5 Leemten in de kennis

Er zijn momenteel geen leemten in de kennis.

### 5.2.6 Mitigerende maatregelen

Gezien er geen significant negatieve effecten verwacht worden, is er geen noodzaak tot het definiëren van mitigerende maatregelen.

### 5.2.7 Monitoring

Er wordt geen verdere monitoring voorzien van de waterkwaliteit.

## 5.3 Lucht en klimaat

### 5.3.1 Methodologie

De huidige toestand m.b.t. de luchtkwaliteit in de kustregio kan in kaart gebracht worden aan de hand van meetposten van het immissiemeetnet van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM).

In de omgeving van de kust zijn een aantal meetposten gelegen. Gezien er voor deze posten echter geen recente data beschikbaar zijn (metingen stopgezet) en/of gezien de eerder grote afstand van de meetposten tot de kustlijn (7 tot 15 km landinwaarts), wordt de actuele kwaliteit van de omgevingslucht in de kustregio evenwel beter in kaart gebracht aan de hand van de interpolatiekaarten van VMM (VMM 2015b). De actuele luchtkwaliteit in de kustregio geeft dan bij benadering een beeld van de luchtkwaliteit op zee. De relevante parameters in het kader van dit project zijn de algemene luchtverontreinigende componenten NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, zwevend stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>), CO en PAK. Verder wordt een beeld geschetst van de emissies van de zeescheepvaart aan de hand van het rapport 'Lozing in de lucht 2000-2014' van de VMM (VMM 2015a).

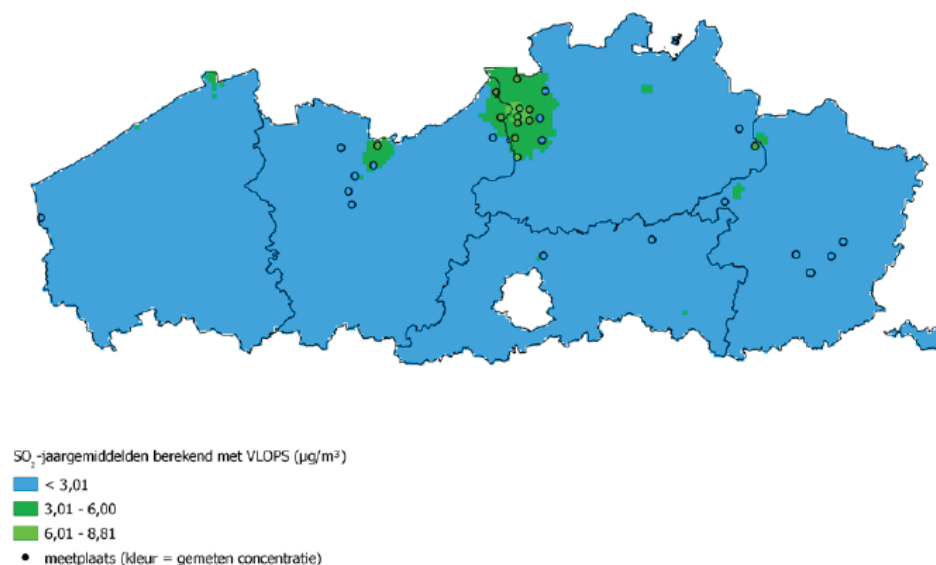
Het gebruik van het maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform betekent een beperkte toename van scheepsbewegingen met kleine boten, die emissies tot gevolg hebben. Deze emissies worden vergeleken met de totale emissies als gevolg van de scheepvaart in het gebied.

### 5.3.2 Referentiesituatie

#### 5.3.2.1 Beschrijving van de actuele kwaliteit van de omgevingslucht

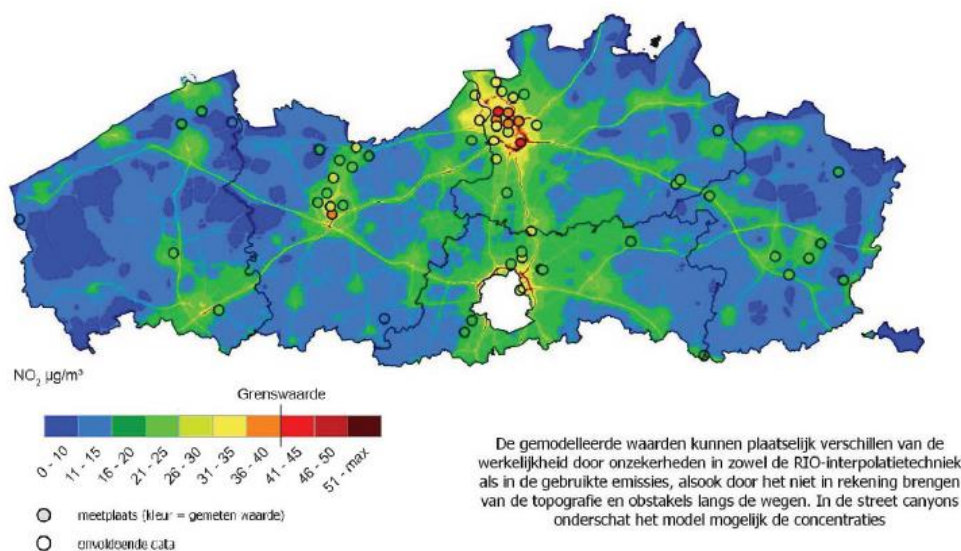
Figuur 5-10 geeft de interpolatiekaart (als resultaat van modelleringen) van VMM weer voor SO<sub>2</sub>. In 2014 lagen de (gemeten) jaargemiddelden voor SO<sub>2</sub> op de Vlaamse meetplaatsen tussen 1 en 11 µg/m<sup>3</sup>.





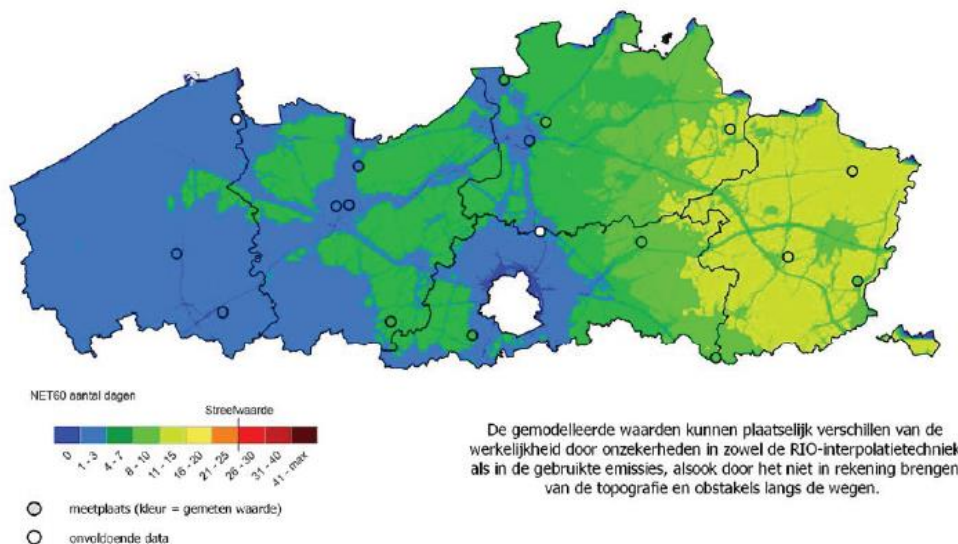
Figuur 5-10 : Gemodelleerde SO<sub>2</sub> jaargemiddelden in 2014 (raster 1 x 1 km²) (VMM, 2015b)

Figuur 5-11 geeft de interpolatiekaart (als resultaat van modelleringen) van VMM weer voor NO<sub>2</sub>. In 2014 lagen de gemeten NO<sub>2</sub>-jaargemiddelden op de meetplaatsen in Vlaanderen tussen 12 en 47 µg/m³. In 2014 lagen de NO-jaargemiddelden in Vlaanderen tussen 3 en 32 µg/m³.

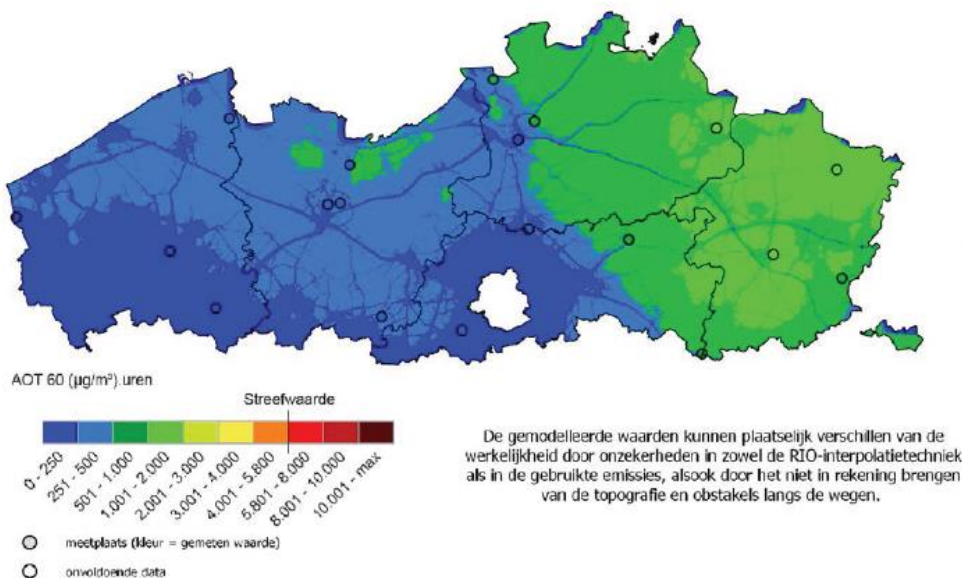


Figuur 5-11 : Gemodelleerde NO<sub>2</sub> jaargemiddelden in 2014 (VMM 2015b)

Figuur 5-12 en **Error! Reference source not found.** Figuur 5-13 geven de interpolatiekaarten (als resultaat van modelleringen) van VMM weer voor ozon. Voor ozon wordt een NET60<sub>ppb</sub>-max8u van 4 tot 7 dagen berekend (aantal dagen met een hoogste 8-uurgemiddelde groter dan 120 µg/m³) en een AOT60<sub>ppb</sub>-max8u van 501 tot 1.000 µg/m³.uren (de jaarlijkse 'ozonoverlast' voor de gezondheid). De ozonverontreiniging in 2014 was zeer beperkt; er was weinig overlast voor de volksgezondheid.

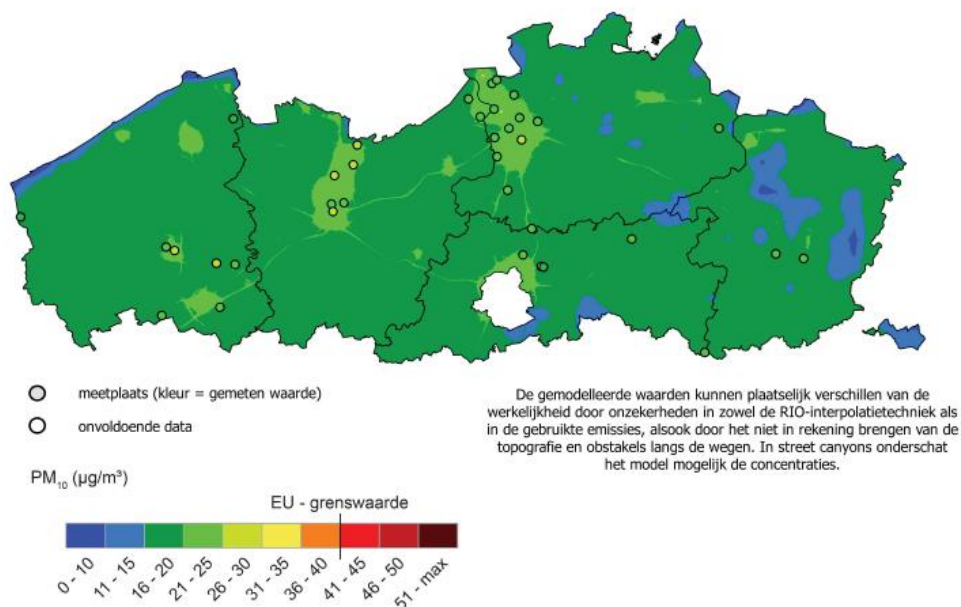


Figuur 5-12 : Ruimtelijke verdeling van de ozon indicator NET60<sub>ppb-max8u</sub> in 2014: aantal dagen met een hoogste 8-uurgemiddelde groter dan 120 µg/m³ (VMM 2015b)

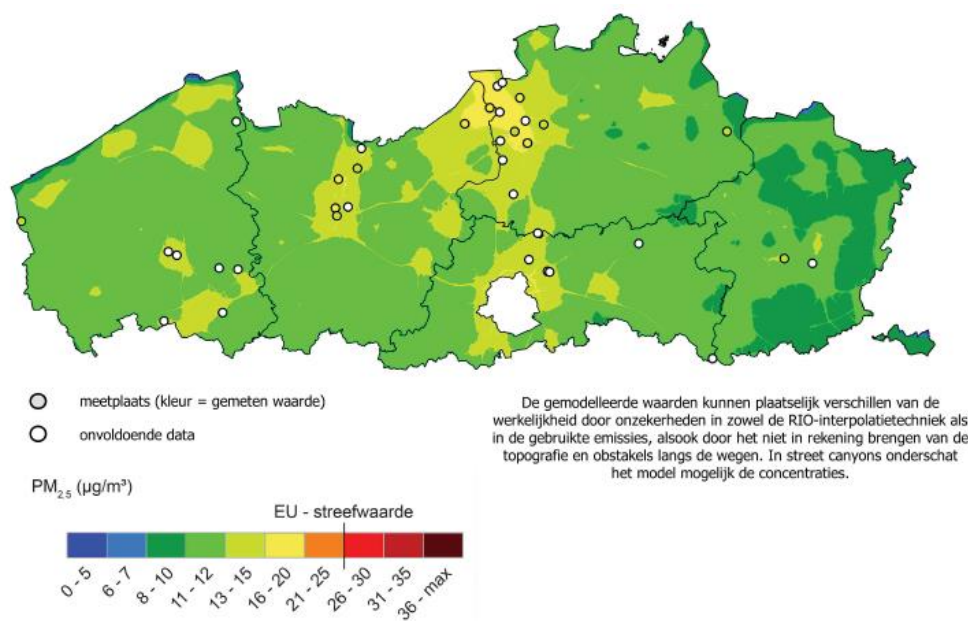


Figuur 5-13 : Ruimtelijke verdeling van de ozon indicator AOT60<sub>ppb-max8u</sub> voor de bescherming van de volksgezondheid voor Vlaanderen in 2014 (raster 1 x 1 km²) (VMM, 2015b)

Figuur 5-14 en Figuur 5-15 geven de interpolatiekaarten (als resultaat van modelleringen) van VMM weer voor zwevend stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>). Zwevend stof (PM = *Particulate Matter*) is een mengsel van vloeibare of vaste deeltjes met uiteenlopende samenstellingen en afmetingen. Zowel de natuur als menselijke activiteiten kunnen een bron zijn van deze deeltjes. PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> is de verzameling van stofdeeltjes met een aerodynamische diameter kleiner dan 10 respectievelijk 2,5 µm. Aan de kuststreek bestaat een aanzienlijk deel van het PM<sub>10</sub> gehalte uit de fractie zeezout; grootteorde 6 à 8 µg/m³. In 2014 lagen de gemeten PM<sub>10</sub>-jaargemiddelden in Vlaanderen tussen 20 en 30 µg/m³.

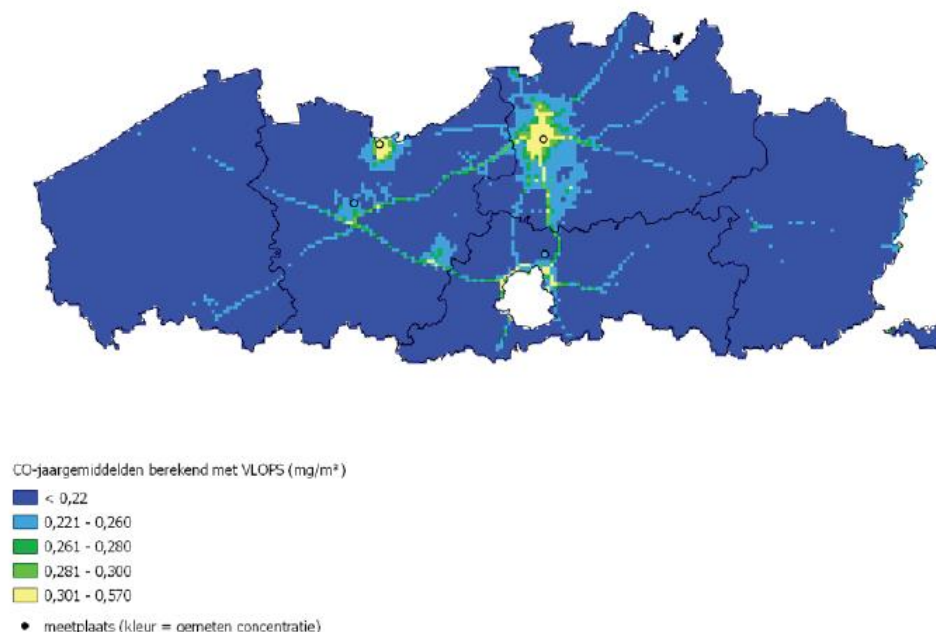


Figuur 5-14 : Gemodelleerde PM<sub>10</sub> jaargemiddelden in 2014 (VMM, 2015b)



Figuur 5-15 : Gemodelleerde PM<sub>2.5</sub> jaargemiddelden in 2014 (VMM, 2015b)

Figuur 5-16 geeft de interpolatiekaart (als resultaat van modelleringen) van VMM weer voor CO. In 2014 lagen de CO-jaargemiddelden op de meetplaatsen in Vlaanderen tussen 0,25 en 0,32 mg/m<sup>3</sup> en de hoogste 8-uurgemiddelden op een dag tussen 0,91 en 2,87 mg/m<sup>3</sup>.



Figuur 5-16 : Gemodelleerde CO jaargemiddelden in 2014 (1 x 1 km<sup>2</sup>) (VMM, 2015b)

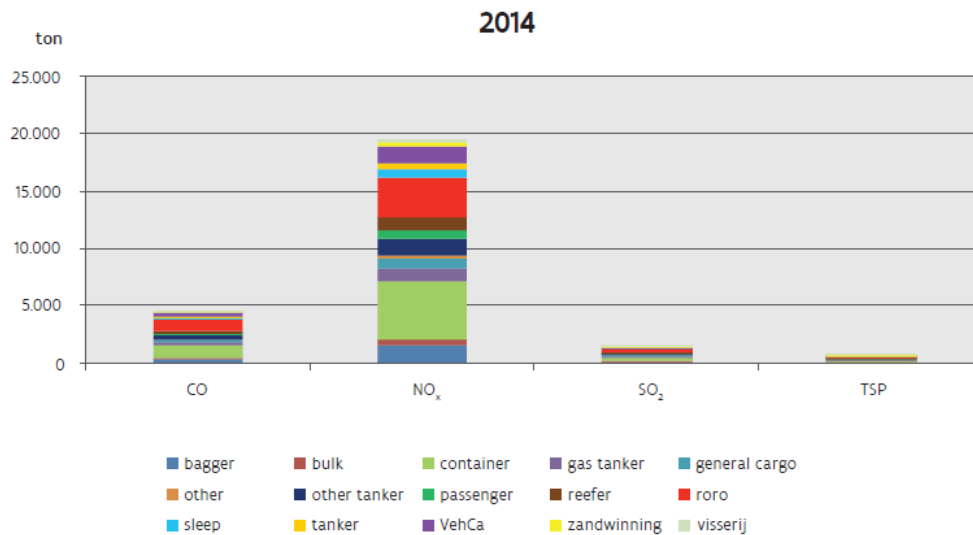
Met betrekking tot de polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) kan vermeld worden dat het jaargemiddelde voor benzo(a)pyreen in 2014 op alle meetplaatsen beneden de streefwaarde van 1 ng/m<sup>3</sup> bleef. Het jaarverloop toont duidelijk dat benzo(a)pyreen een winterprobleem is. Dit is vrijwel zeker het gevolg van de uitstoot door gebouwenverwarming en dan vooral houtverbranding.

Op diverse van bovenstaande kaarten is duidelijk de positieve impact van de overheersende zuidwesten-westenwinden waarneembaar, waarbij zuiverder lucht van over zee aangevoerd wordt. Ter hoogte van de haven van Oostende nabij het projectgebied worden doorgaans hogere concentraties aan polluenten berekend ten opzichte van de rest van de kuststreek en West-Vlaanderen. De reden voor de verhoogde waarden ter hoogte van deze havengebieden is de sterke aanwezigheid van scheepvaart (zie verder), meer wegverkeer (vrachtverkeer) en meer industriële emissies. De meetresultaten van de voorbije jaren tonen evenwel een daling van de concentraties aan polluenten in deze zones, die het gevolg is van een daling van de uitstoot (VMM 2015b).

### 5.3.2.2 Emissies ten gevolge van zeescheepvaart

In VMM (2015a) wordt een overzicht gegeven van de emissies tussen 2000 en 2014 ten gevolge van de zeescheepvaart op Belgisch grondgebied (inclusief visserij). Het betreft hier de scheepvaart in Vlaamse havens, op de Schelde bij de haven van Antwerpen en op het BNZ, exclusief de internationale Noord-Zuid zeevaartroute via het Kanaal. Voor zeevisserij werd bij de berekening van de emissies enkel rekening gehouden met de emissies van de Belgische zeevissersvloot.

Figuur 5-17 illustreert de totale zeevaartemissies in 2014, per scheepstype. Ro-ro-schepen en containerschepen vertegenwoordigen samen ongeveer de helft van de emissies. Dit is niet verwonderlijk, gezien het belang van deze goederentypes in de trafiek van de Vlaamse havens (VMM 2015a).



Figuur 5-17 : Totale CO-, NO<sub>x</sub>-, SO<sub>2</sub>- en TSP-emissies (ton) per scheepstype door de zeescheepvaart in Vlaanderen (2014) (VMM 2015a)

Tabel 5-1 en

Tabel 5-2 geven de emissies de lucht door zeescheepvaart, opgesplitst naar internationaal en binnenlands verkeer.

Tabel 5-1 : Evolutie van de CO-, TSP-, PM<sub>10</sub>-, PM<sub>2,5</sub>-, SO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>(NO<sub>2</sub>)-, NH<sub>3</sub>-, NMVOS-, CO<sub>2</sub>-, CH<sub>4</sub>-, N<sub>2</sub>O- en benzeenemissies (ton/jaar) door de binnenlandse zeescheepvaart in Vlaanderen (VMM, 2015a)

jaar	CO		TSP		PM <sub>10</sub>		PM <sub>2,5</sub>		SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub> (NO <sub>2</sub> )		NH <sub>3</sub>		NMVOS		CO <sub>2</sub>		CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O		benzeen	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
2000	631	100	113	100	107	100	102	100	1.027	100	2.797	100	0.444	100	-5	100	140.123	100	5	100	4	100	2	100
2001	601	95	110	98	105	98	99	98	1.020	99	2.744	98	0.440	99	-5	96	138.625	99	5	96	4	99	2	96
2002	590	94	108	95	102	95	97	95	999	97	2.696	96	0.433	98	-5	94	136.210	97	5	94	4	97	2	94
2003	582	92	107	94	101	94	96	94	993	97	2.670	95	0.430	97	-5	92	135.307	97	5	92	4	97	2	92
2004	612	97	113	100	107	100	101	100	1.064	104	2.763	99	0.441	99	-5	95	140.297	100	5	95	4	100	2	95
2005	604	96	113	100	107	100	101	100	1.063	103	2.891	103	0.437	98	-5	94	139.410	99	5	94	4	99	2	94
2006	577	91	107	95	102	95	97	95	1.010	98	2.910	104	0.437	98	-5	90	137.480	98	5	90	4	98	2	90
2007	681	108	125	111	119	111	112	111	1.155	112	3.488	125	0.520	117	-5	105	163.798	117	5	105	4	117	3	105
2008	694	110	126	111	120	111	113	111	1.147	112	3.583	128	0.536	121	-5	106	169.119	121	5	106	4	121	3	106
2009	590	93	107	95	102	95	96	95	992	97	3.065	110	0.464	104	-5	89	146.293	104	5	89	4	104	2	89
2010	706	112	121	107	115	107	109	107	1.088	106	3.675	131	0.573	129	-5	105	177.629	127	5	105	5	127	3	105
2011	616	98	99	88	94	88	89	88	781	76	3.168	113	0.504	113	-5	90	156.468	112	5	90	4	112	2	90
2012	594	94	89	79	85	79	81	79	595	58	3.011	108	0.490	110	-4	86	152.093	109	4	86	4	109	2	86
2013	695	110	97	86	93	86	88	86	512	50	3.474	124	0.579	130	-5	99	179.489	128	5	99	5	128	2	99
2014	644	102	89	79	85	79	80	79	292	28	3.156	113	0.540	122	-5	90	167.435	119	5	90	4	120	2	90



Tabel 5-2 : Evolutie van de CO-, TSP-, PM<sub>10</sub>-, PM<sub>2,5</sub>-, SO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>(NO<sub>2</sub>)-, NH<sub>3</sub>-, NMVOS-, CO<sub>2</sub>-, CH<sub>4</sub>-, N<sub>2</sub>O- en benzeenemissies (ton/jaar) door de internationale zeescheepvaart in Vlaanderen (VMM, 2015a)

jaar	CO		TSP		PM <sub>10</sub>		PM <sub>2,5</sub>		SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub> (NO <sub>2</sub> )		NH <sub>3</sub>		NMVOS		CO <sub>2</sub>		CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O		benzeen	
	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%	ton	%
2000	5.510	100	1.089	100	1.035	100	980	100	12.120	100	19.445	100	3	100	1.052	100	896.504	100	44	100	23	100	21	100
2001	5.585	101	1.148	105	1.090	105	1.033	105	12.956	107	20.505	105	3	106	1.063	101	943.631	105	44	101	25	105	21	101
2002	5.617	102	1.172	108	1.114	108	1.055	108	13.295	110	20.934	108	3	108	1.057	101	959.491	107	44	101	25	107	21	101
2003	5.210	95	1.107	102	1.051	102	996	102	12.569	104	19.787	102	3	101	971	92	905.362	101	40	92	24	101	19	92
2004	5.046	92	1.062	97	1.009	97	956	97	11.905	98	19.226	99	2	98	930	88	877.721	98	39	88	23	98	18	88
2005	4.967	90	1.084	100	1.030	100	976	100	12.309	102	19.752	102	3	102	881	84	907.078	101	37	84	24	101	17	84
2006	4.679	85	1.060	97	1.007	97	954	97	12.113	100	19.361	100	3	101	819	78	885.375	99	34	78	23	99	16	78
2007	4.978	90	1.070	98	1.017	98	963	98	10.691	88	20.727	107	3	108	858	82	948.816	106	36	82	25	106	17	82
2008	4.909	89	998	92	948	92	898	92	8.268	68	20.599	106	3	107	837	80	946.050	106	35	80	25	106	17	80
2009	4.128	75	857	79	814	79	771	79	7.158	59	17.592	90	2	93	701	67	819.016	91	29	67	21	91	14	67
2010	4.329	79	732	67	695	67	659	67	3.737	31	18.557	95	3	107	726	69	876.514	98	30	69	23	98	14	69
2011	4.218	77	686	63	651	63	617	63	3.049	25	18.074	93	3	106	701	67	867.339	97	29	67	23	97	14	67
2012	4.057	74	633	58	602	58	570	58	2.378	20	17.342	89	3	103	667	63	847.366	95	28	63	22	95	13	63
2013	3.870	70	578	53	549	53	520	53	1.710	14	16.522	85	3	100	630	60	825.062	92	26	60	22	92	12	60
2014	3.874	70	580	53	551	53	522	53	1.138	9	16.408	84	3	102	622	59	835.287	93	26	59	22	93	12	59

**Zeescheepvaart binnenland** – Reizen die vertrekken en aankomen in hetzelfde land zijn binnenlandse reizen (binnenlands verkeer). Zandwinning op zee wordt onder de binnenlandse zeescheepvaart gerekend. De emissies van alle luchtverontreinigende stoffen, uitgestoten door de binnenlandse zeescheepvaart in Vlaanderen dalen in 2014. In de uitstoot door de binnenlandse zeescheepvaart is het aandeel van de baggeractiviteit (≠ zandwinning op zee) het grootst, ongeveer de helft van de totale emissies. Er dient wel opgemerkt dat de berekeningsmethode voor de emissies van baggerschepen op basis van brandstofverbruik een vereenvoudigde methode is. Er wordt met de eventuele verbetering van emissieprestaties van schepen geen rekening gehouden. Een stijging van het brandstofverbruik voor deze activiteiten betekent dus een stijging van de emissies door de binnenlandse zeescheepvaart in Vlaanderen. Er werd een standaardtype schip gekozen dat als norm geldt voor alle baggerschepen, en de emissiefactoren van dit type werden aangehouden voor alle berekeningen van de emissies (VMM 2015a).

De emissies van de zeevisserij vertonen een dalende trend omdat de Vlaamse visserijsector alsmaar kleiner wordt. In 2000 waren er nog 125 vissersvaartuigen, eind 2014 nog slechts 77 commerciële vissersvaartuigen. Het totale motorvermogen van de ganse vloot blijft jaar na jaar dalen (VMM 2015a).

**Zeescheepvaart internationaal** – De emissies door de zeescheepvaart op Belgisch grondgebied die door Vlaanderen gerapporteerd worden en tot de internationale emissies worden gerekend zijn diegene die ontstaan in havens of onderweg, van alle schepen die reizen tussen een Vlaamse en een niet-Vlaamse haven. De scheepstypes ro-ro en container vertegenwoordigen samen het grootste deel van de emissies, terwijl de emissies over de andere scheepstypes ongeveer evenredig verdeeld zijn.

Verbetering van de emissieprestaties van de vloot de jongste jaren heeft een invloed op de emissies die daardoor nagenoeg stabiel blijven of zelfs dalen.

### 5.3.3 Autonome ontwikkeling

In 2009 werd voor het eerst sinds jaren een daling in de maritieme trafiek in de Vlaamse havens waargenomen, en dit als gevolg van de financiële en economische crisis. Met uitzondering van het jaar 2012 steeg de totale trafiek in de havens opnieuw vanaf 2010. De stijging in 2013 en 2014 is volledig toe te schrijven aan de haven van Antwerpen. Bij de andere 3 havens (Oostende, Gent en Zeebrugge) is er een daling (VMM 2015a).

De schaalgrootte in de scheepvaart neemt steeds toe. Dit betekent dat meer en meer grote schepen de West-Europese havens zullen aandoen en de vaargeulen op de Noordzee nodig hebben om deze havens te bereiken. De frequentie van de vaarbewegingen van alle zeeschepen samen op de vaarroutes in de Noordzee zullen eerder gaan stagneren, gezien de groei van de havens en de goederenoverslag wordt opgevangen door de toename van de scheepsgrootte.

### 5.3.4 Effectbespreking

De te verwachten totale uitstoot aan NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, KWS (koolwaterstoffen) en fijn stof tijdens het gebruik van het maritiem innovatie- en ontwikkelingsperiode voor een bepaalde periode wordt bepaald door het aantal scheepsbewegingen (kleine boten, RIB, etc.), de uitstoot per kWh verbruikt vermogen en de totale tijd. Het verbruikte vermogen hangt af van het type schip (kleinere schepen hebben een lager vermogen en lagere vaarsnelheid). De totale tijd wordt bepaald door de te varen afstand (haven – platform, circa 10 minuten) en manoeuvreertijd binnen het gebied (aan het platform en van en naar de testopstellingen).

De uitbater zal gebruik maken van kleine schepen en RIBs. Er wordt ingeschat dat hierbij circa eenmaal per week uitgevaren wordt voor onderhoud aan het platform en opvolging van de testopstellingen rondom het platform en apparatuur in het platform. Op jaarbasis bedraagt dit gemiddeld 52 scheepsbewegingen van de ligplaats in de haven van Oostende naar het platform en de testopstellingen. Het projectgebied ligt op circa 10 minuten varen van de haven in Oostende. Er wordt uitgegaan dat de totale vaartijd van, naar en binnen het projectgebied (testopstellingen) maximaal 1 uur bedraagt. Op jaarbasis is bedraagt de totale vaartijd dan 52 uur.

Momenteel is het type van schip dat gebruikt zal worden door de uitbater nog niet bekend. Het platform is voorzien voor gebruik van offshore hulpschepen tot 15 ton. Tijdens de uitbating van het platform door NEMOS wordt gebruikt gemaakt van een Zwitsers multifunctioneel schip type 'Lehmar 700'<sup>12</sup>.

Op het platform zal een dieselgenerator zorgen voor de energievoorziening (type: Dieselgenerator genverter 2 cylinder).

Door de nabijheid van het projectgebied ten opzichte van de haven van Oostende is de vaarafstand van de haven tot het platform en testopstellingen zeer kort, circa 10 minuten.

De emissies door de scheepsbewegingen van en naar het platform zijn momenteel niet gekend maar zijn zeer beperkt ten opzichte van de totale emissies door scheepvaart en industrie in het gebied. Het effect op de luchtkwaliteit in het gebied zal daarom niet meetbaar zijn (geen effect). Er is geen meetbaar effect op de luchtkwaliteit in de omgeving.

De emissies door de dieselgenerator op het platform zijn momenteel niet gekend maar zullen zeer beperkt zijn ten opzichte van de totale emissies door scheepvaart en industrie in het gebied. Het effect op de luchtkwaliteit in het gebied zal daarom niet meetbaar zijn (geen effect).

Er is geen effect op de luchtkwaliteit in de omgeving ten opzichte van de referentiesituatie t0 en t0+3.

#### 5.3.4.1 Samenvatting bespreking en beoordeling effecten op lucht en klimaat

Ten opzichte van de referentiesituaties (t0, t0+3) wordt niet verwacht dat het gebruik van schepen voor onderhoud en exploitatie van het platform en dieselgenerator op het platform een effect zullen hebben op de luchtkwaliteit in het gebied.

*In onderstaande tabel worden de effecten op lucht samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (+++), matig positief (++), gering positief (+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (-), matig negatief (--), significant negatief (---).*

Effecten op lucht en klimaat	Beoordeling t.o.v.	
	Referentie t0	Referentie t0+3
Wijziging luchtkwaliteit door emissies van scheepvaart	0	0

<sup>12</sup><http://www.lehmar.ch/Angebot/Lehmarboote/700.htm>

Wijzigingen luchtkwaliteit door emissies van  
de dieselgenerator

0

0

### 5.3.5 Leemten in de kennis

Er zijn geen leemten in de kennis die een correcte beoordeling van het effect onmogelijk maken.

### 5.3.6 Mitigerende maatregelen

Gezien er geen significant negatieve effecten verwacht worden, is er geen noodzaak tot het definiëren van mitigerende maatregelen.

### 5.3.7 Monitoring

Er wordt geen verdere monitoring voorzien van de luchtkwaliteit.

## 5.4 Geluid, trillingen en EMV

### 5.4.1 Methodologie

Ten behoeve van de referentiesituatie wordt de huidige situatie van het geluidsklimaat op een kwalitatieve manier beschreven, op basis van literatuurgegevens. Het huidige geluidsklimaat wordt besproken op drie plaatsen namelijk boven water, onder water en aan de kustlijn.

Ten behoeve van de effectbeoordeling wordt het te verwachten geluid van het gebruik van het maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform (inclusief scheepsbewegingen van en naar het platform en de testopstellingen) vergeleken met het omgevingsgeluid in de referentiesituatie t0 en t0+3. De geluidsdruk ter hoogte van de kust van geluid afkomstig van de dieselgenerator werd berekend aan de hand van de geluidsattenuatieformule.

In een afzonderlijke paragraaf wordt de impact van het project op de milieudoelen en het behalen van de Goede Milieutoestand in het kader van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie besproken.

### 5.4.2 Referentiesituatie

#### 5.4.2.1 Algemene situering

Het projectgebied situeert zich voor de kust van Oostende op een afstand van circa 500 meter van de kustlijn. In de onmiddellijke omgeving van het projectgebied is de haven van Oostende en vaargeul naar de haven gelegen.

#### 5.4.2.2 Omgevingsgeluid onder water

Geluid gedraagt zich onder water anders dan in de lucht: de snelheid is vijf maal hoger en het geluid plant zich ook veel verder voort. Het omgevingsgeluid onder water wordt bepaald door twee groepen geluidsbronnen, met name de natuurlijke en de antropogene geluiden.

Enkele voorbeelden van **natuurlijke** geluidsbronnen zijn:

- wrijving van de watermassa's tegen elkaar en tegen de zeebodem (stromingen);
- wrijving van de wind tegen het wateroppervlak en de daaruit voortvloeiende energiecascade (golven, turbulentie...);
- regeninslag op het oppervlak;
- geluid van levende organismen (vissen, garnalen, zeezoogdieren...).



Enkele voorbeelden van **antropogene** geluidsbronnen zijn:

- scheepvaart;
- seismisch onderzoek;
- luchtvaart;
- industriële activiteiten op zee (baggeren, windparken, gaspijpleiding...).

De **waterdiepte** is bepalend voor het omgevingsgeluid onder water. Bij een grotere diepte daalt het geluidsniveau lichtjes. In ondiep water ligt het achtergrondniveau hoger door de golfslag en door het snelstromend water. Laagfrequente signalen ( $< 200$  Hz) verdwijnen in ondiep water door interactie met de bodem, geulranden en het wateroppervlak, ook 'tunneleffect' genoemd. Deze effecten spelen in het projectgebied dat ondiep is en gelegen nabij de kust.

De **wind** speelt in ondiepe wateren een belangrijke rol in het omgevingsgeluid onder water. Zo zullen bij een hogere windsnelheid de golven hoger zijn en meer geluid produceren. Ook het vallen van **regendruppels** op het zeeoppervlak kan hoge geluidsniveaus met zich meebrengen. Het omgevingsgeluid onder water bij een uitzonderlijke zware regenval ligt tussen de frequenties 100 en 1000 Hz, zo'n 10 dB (re  $1 \mu\text{Pa}^{13}$ ) hoger dan het normale maximum omgevingsgeluid onder water (Heindsman *et al.*, 1955). Bij storm kan het natuurlijke aanwezige achtergrondniveau tot meer dan 100 dB (re  $1 \mu\text{Pa}$ ) bij 30 Hz en 85 dB (re  $1 \mu\text{Pa}$ ) bij 16 kHz stijgen (Near shore windpark, 1999).

Het geluid van **scheepsmotoren** vormt één van de belangrijkste geluidsbronnen van menselijke oorsprong. Het geluid en de trillingen vanuit de machinekamer, het propellerlawaai en het geluid afkomstig van de stromingen zorgen voor een verhoging van het omgevingsgeluidsniveau onder water. Het kanaal tussen de UK en het vaste land wordt in de literatuur als een 'hot-spot' beschouwd voor het onderwatergeluid, veroorzaakt door de grote dichtheid van de scheepvaart. Op 100 m afstand werd een geluid van een aantal kleinere schepen tussen 1 kHz tot 15 kHz gemeten van 100 dB (re  $1 \mu\text{Pa}$ ) tot 115 dB (re  $1 \mu\text{Pa}$ ) (Verboom, 1991). Het scheepsgeluid kan propageren over een grote afstand (zelfs 16 km) zonder noemenswaardige verzwakking. Het geluidsniveau veroorzaakt door het voorbijvaren van een schip zorgt echter maar voor een tijdelijke verhoging van het geluidsniveau.

In het kader van het MER voor de bouw en exploitatie van het North Sea Power windpark (ARCADIS Belgium 2011) werd het geluidsniveau voor het **heien** van verschillende windturbinefunderingen berekend. Hieruit werd afgeleid dat er tijdens het heien van de funderingen op 20 km nog geluidsniveaus waargenomen kunnen worden die hoger zijn dan het achtergrondgeluidsniveau van 105 dB (re  $1 \mu\text{Pa}$ ).

Op basis van literatuuronderzoek (Urick 1983; Near shore windpark 1999; Verboom 1991; Di Marcantonio *et al.* 2007; Haelters *et al.* 2009) kan aangenomen worden dat het **natuurlijk achtergrondgeluidsniveau onder water** ongeveer tussen 90 en 100 dB (re  $1 \mu\text{Pa}$ ) ligt in het frequentiegebied 100 Hz tot enkele kHz. Een belangrijke opmerking is dat het omgevingsgeluid ook seizoenaal gebonden is, zo kan het geluid in de zomer tot 7 dB hoger zijn dan in de winter. Dit kan het gevolg zijn van een verschil in scheepsdichtheid, in weersomstandigheden, in stromingen, in biologische activiteit of in propagatie.

#### 5.4.2.3 Omgevingsgeluid boven de waterspiegel

**Aan de kust** – De wind en de golven bepalen het geluidsniveau op het strand. Uit literatuurgegevens, uitvoerig beschreven in het MER voor het offshore windpark van C-Power (Ecolas NV, 2003), blijkt dat het achtergrondgeluidsniveau aan de kustlijn afhankelijk is van de windkracht en windrichting. De gemiddelde waarde ligt tussen 50 en 65 dB(A) op 25 m van de kustlijn.

In de kustzone zal het omgevingsgeluid verschillen van plaats tot plaats, afhankelijk van de verkeerssituatie, de vegetatie, het afschermend effect van eventuele gebouwen, enz. In deze

---

<sup>13</sup> De logaritmische schaal van het geluidsvermogen ( $L_p$ ) wordt als volgt gedefinieerd:  $L_p = 20 \log (P/P_0)$ . Onder water is de referentiewaarde  $P_0$  gelijk aan  $1 \mu\text{Pa}$  terwijl in lucht een referentiewaarde van  $20 \mu\text{Pa}$  wordt gebruikt. In de lucht wordt het logaritmische geluidsvermogen dikwijls in 'dB(A)' weergegeven, waarbij een frequentiecorrectie in verband met de gevoeligheid van het menselijk oork is toegepast. Om het volledige frequentiebereik onder water te karakteriseren wordt er een lage frequentie (bv 30Hz) en een hoge frequentie (bv 16 kHz) weergegeven.

kustzone (Oostende) zal ter hoogte van de bebouwing het geluid van de branding veel lager of niet meer hoorbaar zijn. Het achtergrondgeluidsniveau ter hoogte van de woningen (voornamelijk dan gedurende de nacht) zal dus meestal lager liggen dan het achtergrondgeluidsniveau aan de kustlijn. Uit oriënterende metingen aan de Polders in Nederland (Provincie Zeeland, 1998) blijkt dat het omgevingsgeluid langs de Noordzee gemiddeld tussen de 30 en 40 dB(A) ligt, gedurende de nachtperiode (de meest kritische periode door de afwezigheid van menselijke activiteiten).

### 5.4.3 Autonome ontwikkeling

Een toename van de scheepvaart op de vaarroute richting haven Oostende zal in de toekomst voor een toename van het onder- en bovenwatergeluid zorgen in het projectgebied.

### 5.4.4 Effectbespreking

#### 5.4.4.1 Bepaling van het specifieke geluid

Tijdens het gebruik van het platform zijn het vooral de scheepsbewegingen naar en van het platform en de testopstellingen die voor bijkomend geluid zorgen. Er wordt ingeschat dat ongeveer 52 scheepsbewegingen per jaar vereist zullen zijn met een totale duur van 52 uur.

Het onder- en bovenwatergeluid zal vooral worden bepaald door het geluid van de buitenboordmotoren van het schip.

Bij het voortplanten van geluid onder water is er een transmissieverlies ten gevolge van spreiding, absorptie van het zeewater en reflectie tegen obstakels en zeebodem. De absorptie van het zeewater is frequentieafhankelijk. De geluidsreflectie is afhankelijk van de bodem, zo is er een hoge absorptie bij zachte bodems (bv. modder) en minder absorptie bij harde bodems (bv. rotsen, zand).

Er is aangetoond dat het onderwatergeluid van motorboten bestaat uit een set van harmonisch gerelateerde tonen. De frequentie en de amplitudes zijn afhankelijk van de snelheid van de boot, het motortype en de omwentelingen van de propellor. Er is momenteel nog slechts weinig bekend over de akoestiek van verschillende types motoren en boten, in tegenstelling tot grote schepen (Maxwell *et al.* 2010; Ogden *et al.* 2011; Sorensen *et al.* 2010). Over het algemeen kan gesteld worden dat grote boten (tragere snelheid, tragere propellers) een hogere geluidsdruk veroorzaken dan middelgrote en kleine boten (gekenmerkt door hoog toerental van de propellers). In een studie in Alaska was de geluidsdruk door kleine boten gemiddeld 96 dB (Kipple 2002), gemeten met een hydrofoon op 1,6 kilometer afstand.

Het exacte scheepstype dat door de uitbater zal worden gebruikt is momenteel nog niet gekend. Er wordt aangenomen dat een vergelijkbaar klein type schip zal worden gebruikt als voor het NEMOS platform (Zwitsers multifunctioneel schip type 'Lehmar 700'). Er wordt uitgegaan van een geluidsdruk van 96 dB op een afstand van 1600 meter.

De NEMOS testopstelling wordt na overname voor een beperkte tijd verder gebruikt (1 jaar). Deze testinstallatie genereert een specifiek geluid onder water door een aantal bewegende mechanische onderdelen: riemen, katrollen, elektrische motoren en generatoren en het tegengewicht. De belangrijkste bron van geluid van de installatie is de beweging van de riem (specifiek het in elkaar grijpen van de tanden). De riem drijft boven water een tandwielas in de machinekamer aan die is aangesloten op een generator. De bron van het geluid bevindt zich niet onder water. De testinstallatie is een prototype voor onderzoek en er zijn geen *in situ* geluidsniveaus bekend op heden. Wel zijn door NEMOS een aantal geluidsmetingen gebeurd boven water (akoestische ruis in de lucht) (NEMOS 2017).

De energievoorziening van het platform gebeurt door middel van batterijen die herladen worden via een windmolen, golfenergie en een dieselgenerator. Deze dieselgenerator zal slechts zeer sporadisch aanslaan (windenergie en golfenergie vormen een quasi constante energiebron voor het opladen van de batterijen), en is van het stille type (geluidsdruk op 1 m = 71-74 dBA). De dieselgenerator is geplaatst in de bovenstructuur (cabine) van het platform, waardoor de geluidsdruk buiten de cabine nog lager zal zijn.

#### 5.4.4.2 Effectbeschrijving en -beoordeling

##### Operationele fase

De operationele fase van het platform treedt in na overname van het platform na 3 jaar.

Gedurende 1 jaar na overname zullen de NEMOS golfenergieconversietesten verder gezet worden. Hierbij zullen bepaalde onderdelen van de constructie geluid veroorzaken onder water. Dit zijn in het bijzonder de bewegende mechanische delen, zoals riemen en katrollen, elektrische motoren en generatoren, en zowel onderdelen onder water als deze geïnstalleerd boven water (via transmissie doorheen de toren) kunnen bijdragen tot een verhoging van het onderwatergeluid. In het MER dat opgesteld werd voor de NEMOS vergunningsaanvraag werd voor een testopstelling enkel akoestische ruis boven water gemeten. Deze meetresultaten kunnen niet geëxtrapoleerd worden naar een te verwachten geluidsniveau onder water. Bijgevolg betreft dit een leemte in de kennis. De overige testopstellingen zullen geen geluid genereren.

Er wordt echter niet verwacht dat dit geluid een significante bijdrage zal leveren tot het onderwatergeluid in de ruime omgeving van het platform, ook omdat het onderwatergeluid verwacht wordt te stijgen samen met het natuurlijke onderwatergeluid (bij verhoging van de golfhoogte verhoogt ook het achtergrondgeluid).

Voor de onderhoudswerkzaamheden aan het platform en opvolging van de testopstellingen wordt ervan uitgegaan dat een klein schip zal gebruikt worden tijdens de exploitatie van het platform (maximaal 15 ton), gedurende een beperkte duur per jaar. Ten opzichte van het reeds aanwezige geluidsklimaat ten gevolge van scheepsbewegingen van commerciële en recreatieve vaartuigen van en naar de haven van Oostende, wordt ingeschat dat dit een verwaarloosbaar effect is, dat slechts zeer beperkt in de tijd zal optreden.

Het effect van deze wijziging van het geluidsklimaat onder water op zeezoogdieren wordt besproken binnen de discipline 'Fauna & Flora'.

De beschouwde activiteit zal niet leiden tot een significante verhoging van het heersende geluidsklimaat, en blijft ten opzichte van de huidige situatie nagenoeg ongewijzigd.

Er wordt verwacht dat het onderwatergeluid ten gevolge van bewegingen van en naar het platform en testopstellingen niet significant hoger zal zijn ten opzichte van t0. Ten opzichte van t0+3 wordt verwacht dat het onderwatergeluid lager zal zijn doordat de NEMOS testopstelling (drijvers) worden verwijderd. Het effect van het platform op het geluidsklimaat onder water wordt als verwaarloosbaar beoordeeld ((vrijwel) geen effect, 0), ten opzicht van t0 en t0+3.

Het geluid boven water ten gevolge van apparatuur zal eveneens niet significant hoger zijn dan het aanwezige achtergrondgeluid in t0 en t0+3.

Het geluid boven water ten gevolge van de dieselgenerator zal niet hoorbaar zijn aan de kust (op circa 500 meter). Immers: de dieselgenerator is van het stille type (71-74 dBA op 1 meter) en is geplaatst in de cabine (waardoor het geluid reeds sterk gedempt is vlak buiten de cabine). Rekening houdend met de afstand tot de kust (500 meter) zal de dieselgenerator niet hoorbaar zijn. Via de geluidsattenuatieformule is berekend dat de geluidsdruk veel minder dan 20dBA zal zijn aan de kust (op 500 m, en zonder rekening te houden met demping door plaatsen in de cabine). Dit is lager dan de intensiteit van het omgevingsgeluid. Bovendien zal de generator maar zeer sporadisch in werking treden. Het effect van de dieselgenerator op het platform op de geluidsklimaat boven water ter hoogte van de kustlijn wordt als verwaarloosbaar beschouwd ((geen effect, 0).

##### Ontmanteling

Momenteel is het nog niet gekend hoe de ontmanteling van het platform zal verlopen. De systemen gebruikt om de testopstelling te ontmantelen zijn nog niet gekend. Ofwel zal men de toren doorzagen, of helemaal verwijderen door extractie.

Bij volledige verwijdering wordt dezelfde techniek toegepast als bij de plaatsing, en worden gelijkaardige geluidsniveaus verwacht. Bij het doorzagen van de toren wordt een zeer beperkte (Pangere *et al.* 2017) en zeer tijdelijke verhoging van het geluidsniveau verwacht. In de studie van

Pangere *et al.* (2017) werd een verhoging van het geluid onder water vastgesteld van 5 tot 15 dB re 1  $\mu$  Pa voor frequenties boven 5 kHz. De verhoogde geluidsdruk zal een korte duur hebben.

De beschouwde activiteit zal niet leiden tot een significante verhoging van het heersende geluidsklimaat, en blijft ten opzichte van de huidige situatie nagenoeg ongewijzigd ((vrijwel) geen effect, 0).

#### 5.4.4.3 Impact op de Goede Milieutoestand en Milieudoelen (KRMS)

In het kader van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie 2008/56/EG (KRMS) werden in juli 2012 door de Belgische Staat de kenmerken van de Goede Milieutoestand (GMT) en de milieudoelen gedefinieerd, op basis van de elf kwalitatief beschrijvende elementen uit Bijlage I van de KRMS. In voorliggend hoofdstuk wordt de mogelijke impact besproken van

op de GMT en milieudoelen voor het beschrijvend element D11 (Energie, waaronder onderwatergeluid).

#### Goede Milieutoestand en relevante Milieudoelen

**GMT volgens de Kaderrichtlijn Mariene Strategie** – De Kaderrichtlijn Mariene Strategie definieert de Goede Milieutoestand van beschrijvend element D11 als volgt:

- D11: De toevoer van energie, waaronder onderwatergeluid, is op een niveau dat het mariene milieu geen schade berokkent.

**GMT in Belgische mariene wateren** – De Goede Milieutoestand in Belgische mariene wateren wordt bereikt wanneer (Belgische Staat, 2012b):

- Impulsgeluiden en regionale geluidsbronnen met lage frequentie geen negatieve impact hebben op mariene organismen.
- Luide, lage- en middenfrequentie impulsgeluiden en continu lage-frequentie geluiden geïntroduceerd in het mariene milieu door menselijke activiteiten hebben geen schadelijke effecten op de mariene ecosystemen.

**Relevante milieudoelen** – Voor een opsomming van alle milieudoelen en de daarmee samenhangende indicatoren met betrekking tot D11 wordt verwezen naar het rapport van de Belgische Staat (2012b). Volgend milieudoel, gerelateerd aan D11, wordt relevant geacht voor mariene zand- en grindwinning (Degraer & Vanden Berghe, 2014):

- Het niveau van antropogene impulsgeluiden is kleiner dan 185 dB re 1  $\mu$ Pa (nul tot max. SPL) op 750 m van de bron.q (Beschikking 2010/477/EU van de Commissie, geëxpliciteerd)
- Geen positieve tendensen in de jaarlijkse gemiddelde omgevingslawaaniveaus binnen de 1/3-octaaftanden 63 en 125 Hz (Beschikking 2010/477/EU van de Commissie).

#### Impact op de Goede Milieutoestand en Milieudoelen

Het onderwatergeluid gegenereerd door de NEMOS testopstelling is momenteel een leemte in de kennis. Er wordt echter niet verwacht dat een significante bijdrage zal leveren tot het onderwatergeluid in de ruime omgeving van het platform, ook omdat het onderwatergeluid verwacht wordt te stijgen samen met het natuurlijke onderwatergeluid (bij sterkere golfslag verhoogt ook het achtergrondgeluid). De overige testopstellingen zullen geen geluid produceren. Bij de uitbating van het platform zal transport met kleine boten plaatsvinden.

Er wordt niet verwacht dat het platform zal leiden tot een significante toename van de geluidsniveaus en een aantasting van het relevante milieudoel voor D11.

Globaal kan besloten worden dat het platform geen positieve tendens zal veroorzaken in de jaarlijkse gemiddelde omgevingslawaaniveaus. Het platform hypothekeert de realisatie van de milieudoelen in het BNZ voor descriptor D11 dus niet.

#### 5.4.4.4 Samenvatting bespreking en beoordeling effecten op geluid

Ten opzichte van de referentiesituaties (t0, t0+3) wordt niet verwacht dat het gebruik van schepen voor onderhoud en exploitatie van het platform en testopstellingen (NEMOS) op het platform een effect zullen hebben op het onder- en bovenwatergeluid in het gebied.

*In onderstaande tabel worden de effecten op geluid samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (+++), matig positief (++), gering positief (+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (-), matig negatief (--), significant negatief (---).*

Effecten op geluid	Beoordeling t.o.v.	
	Referentie t0	Referentie t0+3
Wijziging onderwatergeluid door scheepsbewegingen	0	0
Wijziging onderwatergeluid door testopstellingen (NEMOS)	0	0
Wijziging geluid boven water tijdens operationele fase (testopstellingen, bootbewegingen, etc.)	0	0
Wijziging geluid boven water tijdens operationele fase door generator	0	0
Wijziging onderwatergeluid bij ontmanteling	0	0

#### 5.4.5 Leemten in de kennis

In de inschatting van de effecten op geluid is uitgegaan van het gebruik van een vergelijkbaar schip als zal worden gebruikt door NEMOS. Momenteel is het echter nog niet duidelijk over welk type schip de uitbater gebruik zal maken. Het gebruikte schip zal een maximale tonnage van 15 ton hebben.

Er zijn momenteel nog geen gegevens beschikbaar met betrekking tot de generatie van specifiek onderwatergeluid door de NEMOS testinstallatie. Er wordt monitoring van onderwatergeluid voorzien in de vergunning van NEMOS.

#### 5.4.6 Monitoring

Er wordt geen monitoring voorzien van de geluidsdruk. Ter informatie: er wordt monitoring van het onderwatergeluid voorzien in de vergunning van NEMOS.

### 5.5 Fauna, flora en biodiversiteit

#### 5.5.1 Methodologie

Het onderdeel 'Fauna en Flora' behandelt vier verschillende groepen organismen namelijk het benthos (macro- en epibenthos), de vissen, de vogels en de zeezoogdieren. Per groep wordt een beschrijving gegeven van de referentiesituatie, de mogelijke effecten van het maritieme innovatie- en ontwikkelingsplatform, eventuele leemten in de kennis, milderende maatregelen en monitoring.

De effectenanalyse onderzoekt welke handelingen tijdelijke of permanente directe/indirecte effecten hebben voor de beschouwde groepen organismen. Om deze effecten te kunnen schatten, worden – indien relevant – de effecten beschreven in andere disciplines zoals water en zeebodem eveneens geraadpleegd. Volgende effecten worden besproken en beoordeeld:

Macrobenthos:

- biotoopverlies
- verhoging turbiditeit en sedimentatie turbiditeitspluim

Epibenthos & Vissen:

- verhoogde turbiditeit

Avifauna & Zeezoogdieren:

- voedselbeschikbaarheid
- verhoogde turbiditeit
- rustplaatsen
- verstoring

Als onderdeel van de discipline 'Fauna en Flora' wordt tevens het effect beschreven op de speciale beschermingszones die door het project kunnen beïnvloed worden, de zogenaamde passende beoordeling.

Ten slotte wordt in een afzonderlijke paragraaf de impact van het project op de Milieudoelen en het behalen van de Goede Milieutoestand in het kader van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie besproken.

## 5.5.2 Macrobenthos

Macrobenthische organismen worden beschouwd als die soorten die in het sediment leven en groter zijn dan 1 mm. De belangrijkste vertegenwoordigers zijn de wormen (Annelida) (voornamelijk borstelwormen, Polychaeta), de schaaldieren (Crustacea) (voornamelijk vlokreeften, Amphipoda), de schelpdieren (Mollusca) (voornamelijk tweekleppigen, Bivalvia, en zeehuisjesslakken, Gastropoda) en de stekelhuidigen (Echinodermata) (voornamelijk zee-egels, Echinoidea). Het macrobenthos vormt een ideale indicator voor het monitoren van antropogene effecten omdat de organismen makkelijk te identificeren en te kwantificeren zijn.

### 5.5.2.1 Referentiesituatie

Bij de beschrijving van de referentietoestand wordt eerst een overzicht gegeven van het voorkomen van EUNIS<sup>14</sup> niveau 3 habitats in het BNZ. Vervolgens wordt een beeld gegeven van de macrobenthische gemeenschappen in het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ) en in het projectgebied.

#### EUNIS niveau 3 habitats

Het Belgische deel van de Noordzee bestaat uit drie grote substraattypes die ecologisch overeenstemmen met een EUNIS niveau 3 habitatclassificatie (Figuur 5-18). De kartering is gebaseerd op verhoudingen tussen de percentages grind, zand en slib (zie inzet in Figuur 5-18) (Van Lancker 2012):

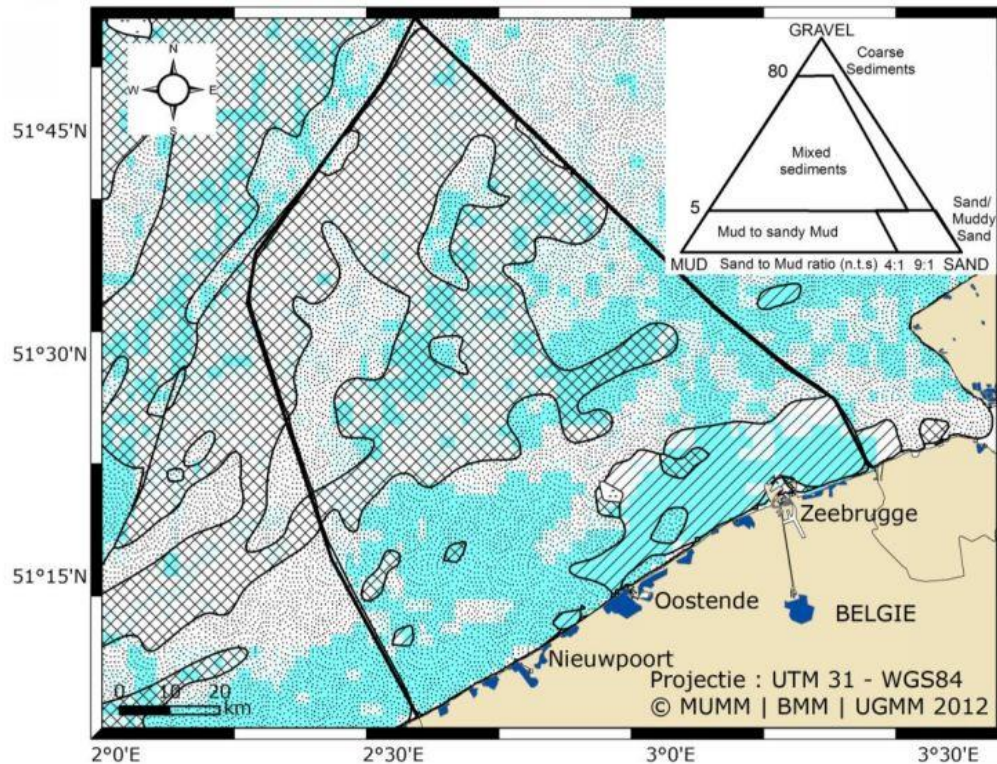
- A5.1: Grofkorrelige sedimenten bestaan ofwel uit  $\geq 80$  % grind, alsook uit sedimenten met een zand tot slibverhouding  $\geq 9$ . De grofkorrelige substraten omvatten de grindbedden, behalve de grote blokken;
- A5.2: Zand tot slibbig zand bestaat uit  $< 5$  % grind en een zand/slibverhouding van  $\geq 4$ ;
- A5.3: Slib tot zandig slib stemt overeen met  $< 5$  % grind, alsook een zand tot slibratio  $< 4$ .

De betrouwbaarheid van de aflijning van deze substraattypes neemt af in zeewaartse richting.

---

<sup>14</sup> EUNIS is een hiërarchisch systeem voor het classificeren van habitats in Europa en zijn omliggende zeeën. Er zijn 6 niveaus waarbij mariene habitats vooral onderverdeeld worden op basis van biologische zonatie (littoraal, infralittoraal, circalittoraal etc), substraattypen, hydrodynamische energie (golfblootstelling, getijdekracht), oceanografische variabelen (saliniteit) en de typische biologische soorten (Belgische Staat, 2012a).

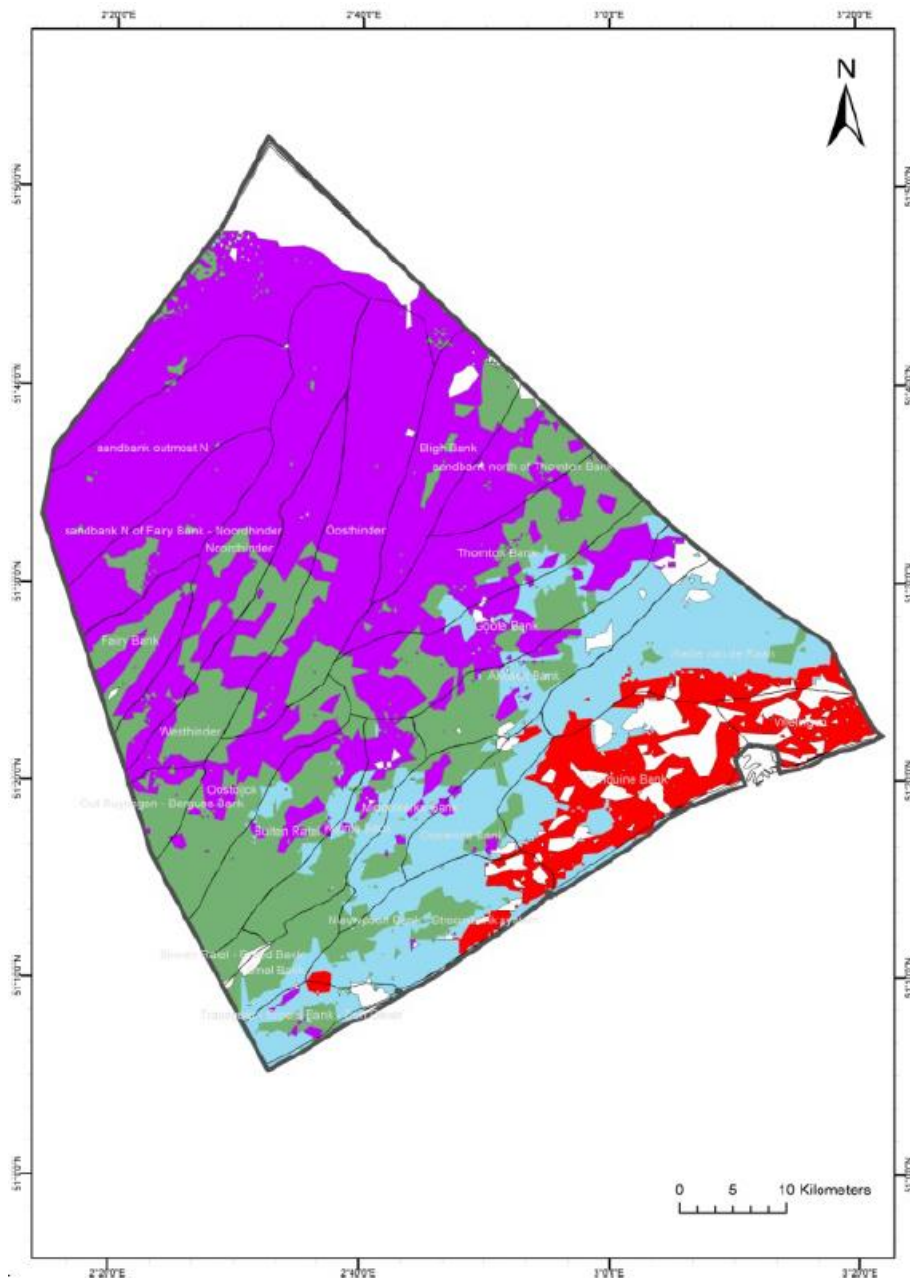




Figuur 5-18 : Het voorkomen van EUNIS niveau 3 habitats op het BNZ. EUNIS A5.1 habitats zijn grofkorrelige sedimenten (gearceerd); A5.2 zijn de zand tot slibbige zanden (punten), A5.3 slib tot zandig slib (schuin gestreept), en A5.4 gemengde sedimenten (Van Lancker 2012). De achtergrondkleur toont de betrouwbaarheid van de kartering: wit tot licht blauw: laag; cyaan: hoog.

Op Figuur 5-18 is te zien dat het projectgebied ingedeeld wordt als A5.2 (zand tot slibbig zand). Verder van de kust verwijderd komt het habitat type A5.3 voor (slib tot zandig slib).

Het type sedimenthabitat in het projectgebied geeft reeds een eerste indicatie van het voorkomen van macrobenthosgemeenschappen aangezien de macrobenthosgemeenschappen sterk gerelateerd zijn aan deze sedimenthabitats (zie verder). Deze macrobenthische gemeenschappen worden elk gekenmerkt door karakteristieke soorten, diversiteit en dichtheid en worden elk in een specifieke en goedgedefinieerde omgeving waargenomen (Van Hoey *et al.* 2004, Degraer *et al.* 2009).



Figuur 5-19 : Geografische verdeling van de verschillende biotopen (rood: *Macoma balthica*, blauw: *Abra alba*, groen: *Nephtys cirrosa* en paars: *Ophelia limacina* biotoop; wit: onvoorspeld gebied, niet geanalyseerd) in het Belgisch deel van de Noordzee (Degraer *et al.* 2009)

De te verwachten macrobentosgemeenschap in het projectgebied (Figuur 5-19) is de *Macoma balthica* gemeenschap. Deze gemeenschap heeft een eerder lage soortenrijkdom (gemiddeld 7 spp./0,1 m<sup>2</sup>), en vaak een vrij hoge densiteit (gemiddeld 967 ind./m<sup>2</sup>) en komt typisch voor op slibbige sedimenten (mediane korrelgrootte: gemiddeld 95 µm).

Deze gemeenschap is relatief soortenarm in vergelijking met de andere in de regio voorkomende kustgebonden *Abra alba* gemeenschap (Degraer *et al.* 2009). Er komen geen natuurlijke harde substraten voor.

Naast de vermelde *Macoma balthica* gemeenschap komt in de buurt van het projectgebied ook de *Abra alba* gemeenschap voor, met overgangen tussen beide.

De hiervoor vermelde gemeenschappen komen niet geïsoleerd van elkaar voor; graduele overgangen tussen de gemeenschappen worden wijd verbreid in het BNZ aangetroffen. De benthische gemeenschappen vertonen belangrijke jaarlijkse variaties door seizoenale schommelingen, wisselend

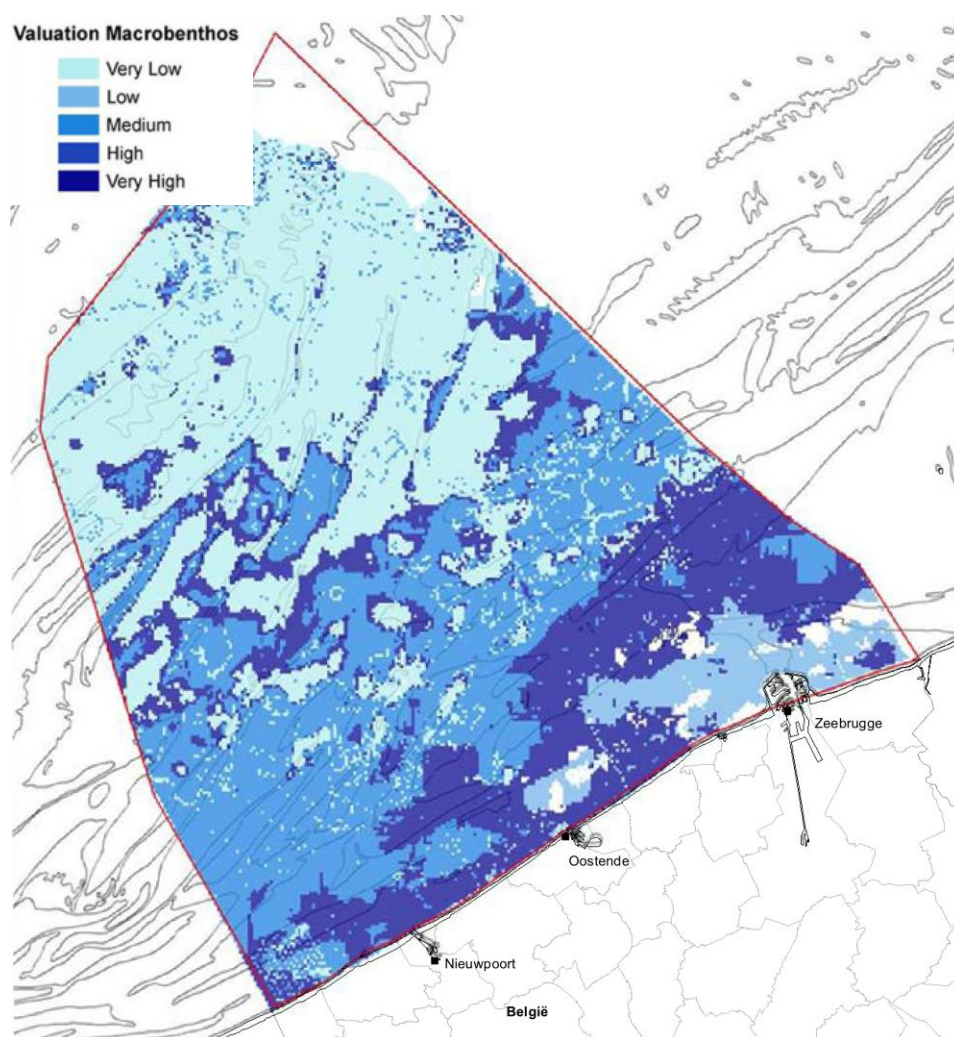


succes van rekrutering, koude winters en wijzigende sedimentsamenstelling (Van Hoey *et al.* 2007). De omvang en oorzaken van deze schommelingen blijven, onder meer door een gebrek aan een continuïteit in langtermijnmonitoring, grotendeels onbekend.

Algemeen kan gesteld worden dat de kustzone vooral gekenmerkt wordt door de *Macoma* en *Abra* gemeenschap (De Backer *et al.* 2010).

**Biologische waardering** – Deros *et al.* (2007) stelde een waarderingskaart op voor het BNZ op basis van de voorkomende macrobenthos gemeenschappen (Figuur 5-20). Voor een beschrijving van de methodiek en de gehanteerde criteria voor de opmaak van deze kaart wordt verwezen naar Deros *et al.* (2007). De data die gebruikt zijn voor de opmaak van deze figuur zijn verzameld in de periode 1994 tot 2007.

Waarschijnlijk is de biologische waarde van het projectgebied weinig waardevol.



Figuur 5-20 : Waarderingskaart BNZ op basis van de voorkomende macrobenthosgemeenschappen (Deros *et al.* 2007)

### 5.5.2.2 Autonome ontwikkeling

#### **Sedimentstructuur**

De stabiliteit en bodemstructuur in het projectgebied is in het algemeen groot. De bathymetrie en bodemstructuur werd over het algemeen niet gewijzigd gedurende de laatste decennia. Voor de autonome ontwikkeling kan dus aangenomen worden dat de huidige toestand in de toekomst niet noemenswaardig wijzigt, waardoor ook niet verwacht wordt dat zich wijzigingen in macrobenthosgemeenschap zullen voordoen.

## **Klimaatverandering**

Door de klimaatverandering zullen veranderingen optreden in de stromingskarakteristieken en in de morfologie van het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ). Naast veranderingen in de algemene gemiddelde waarden van bijvoorbeeld zeespiegel, temperatuur, etc., wordt er een toename verwacht in de extreme klimaatgebeurtenissen. Zo zal een toename van extreme stormen zeer zeker een invloed hebben op de sedimentdynamiek aangezien sedimenttransport in grote mate plaatsvindt tijdens extreme hydraulische condities. Er wordt echter niet verwacht dat zich hierdoor drastische wijzigingen voordoen in de macrobenthosgemeenschap van het gebied.

### **5.5.2.3 Effectbespreking**

#### **Biotoopverlies**

Door de aanwezigheid van het platform en de testopstellingen gaat een kleine oppervlakte aan benthisch zacht substraat verloren, waarbij dit wordt vervangen door harde substraten (palen van het platform). De oppervlakte is echter zeer beperkt waardoor er (vrijwel) geen effect is.

Ten opzichte van de referentiesituatie voor de bouw van het platform ( $t_0$ ) en de situatie bij overname ( $t_0+3$ ) is er vrijwel geen effect op de lokale macrobenthosgemeenschap (0, onmeetbaar effect of niet relevant).

#### **Verhoging turbiditeit en sedimentatie turbiditeitspluim**

Door de aanwezigheid van het platform ontstaan beperkte turbiditeitspluimen (discipline 'Water'). Doordat het projectgebied gelegen is in de zone van het turbiditeitsmaximum nabij de kust is de turbiditeit van nature erg hoog. De benthosgemeenschap in het gebied is aangepast aan deze hoge turbiditeit.

Er wordt niet verwacht dat ten opzichte van de referentiesituatie ( $t_0$ ) en toestand bij overname van het platform ( $t_0+3$ ) de turbiditeit in het gebied zal toenemen. Hierdoor worden geen effecten verwacht op het benthos in en rond het projectgebied, noch door effecten van turbiditeit zelf, noch door sedimentatie.

## **Samenvatting bespreking- en beoordeling effecten op benthos**

#### **Biotoopverlies**

Er gaat door de aanwezigheid van het platform een zeer kleine en te verwaarlozen oppervlakte aan zacht substraat verloren. Dit is een te verwaarlozen effect (0).

#### **Toename in turbiditeit**

De turbiditeit in het gebied zal niet significant toenemen, waardoor geen effect op macrobenthosgemeenschappen in de omgeving zal zijn. Bovendien zijn de mariene organismen in het projectgebied reeds aangepast aan de van nature hoge turbiditeit. De impact van het platform wordt als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect, 0).

#### **Sedimentatie van de turbiditeitspluim**

Het effect van sedimentatie van de turbiditeitspluim is verwaarloosbaar. In het gebied zijn de benthosgemeenschappen reeds onderhevig aan een hoge sedimentatie en aangepast eraan. De impact van het platform wordt als verwaarloosbaar beschouwd (vrijwel geen effect, 0).

### **5.5.2.4 Leemten in de kennis**

Momenteel zijn er geen leemten in de kennis.

#### 5.5.2.5 Monitoring

Er is geen nood aan monitoring.

### 5.5.3 Epibenthos en vissen

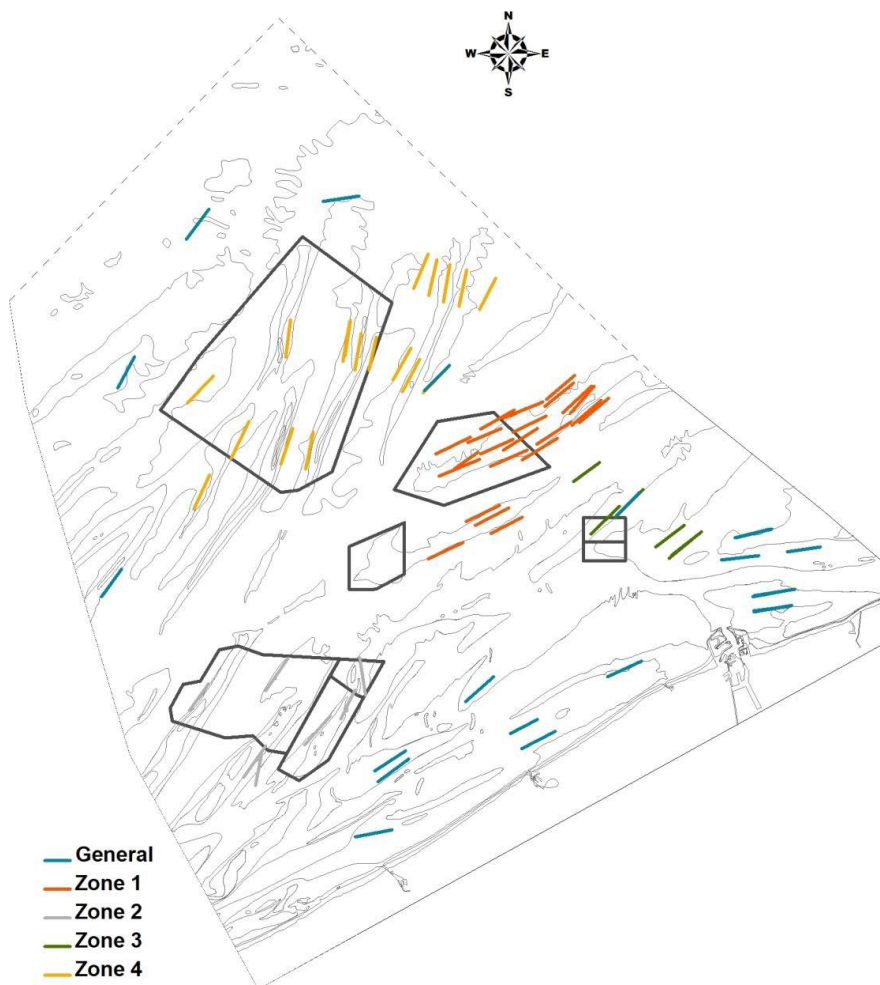
Het epibenthos omvat alle organismen (> 1 mm) die op of dicht boven de zandbodem of op keien en stenen (grind) voorkomen. De belangrijkste groepen zijn de zeeanemonen (Anthozoa) behorend tot het phylum neteldieren (Cnidaria); de krabben (Brachyura), heremietkreeften (Anomura) en garnalen (Caridea) behorend tot de schaaldieren (Crustacea); het phylum schelpdieren (Mollusca) (voornamelijk twee-kleppigen (Bivalvia); zeehuisjesslakken (Gastropoda); inktvissen en pijlinktvissen (Cephalopoda)), en tenslotte het phylum stekelhuidigen (Echinodermata) (slangsterren (Ophiuroidea); zeesterren (Asteroidea); zee-egels (Echinoidea)).

De studie van de vissen legt de nadruk op de demersale vissen. Deze groep van vissen ondervindt namelijk het meeste rechtstreekse effect van maritieme projecten. De demersale visfauna wordt omschreven als de vissen die op of in de nabijheid van de bodem leven en efficiënt met een boomkor bemonsterd kunnen worden. De belangrijkste ordes van de demersale vissen zijn de Haringachtigen (Clupeiformes), de Grondels (Gobiidae), de Kabeljauwachtigen (Gadiformes), de Baarsachtigen (Perciformes), de Platvissen (Pleuronectiformes) en de Schorpioenvisachtigen (Scorpaeniformes).

#### 5.5.3.1 Referentiesituatie

##### **Epibenthos – Belgisch deel van de Noordzee**

Bij monitoringsonderzoek van De Backer *et al.* (2010) werden op basis van 80 staalnamepunten en 1 tot 9 campagnes in de periode lente 2004 – lente 2009 (herfst en lente campagnes, 9 campagnes in totaal) 92 soorten vastgesteld. Voor een situering van de slepen waarbij epibenthos en demersale vis werd geïnventariseerd, wordt verwezen naar Figuur 5-21.

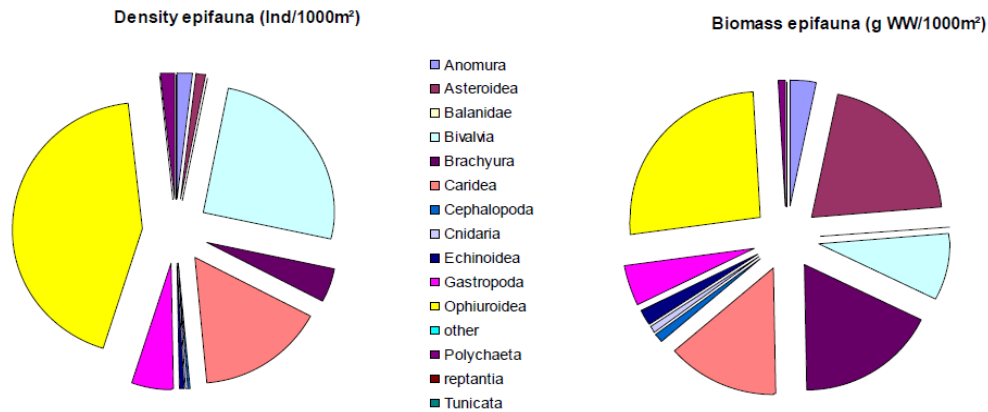


Figuur 5-21 : Situering sleeplocaties voor analyse epibenthos en visfauna op het gehele BNZ (De Backer *et al.*, 2010).

**Procentuele verdeling van de densiteit en biomassa** – De procentuele verdeling van de densiteit en biomassa van de verschillende taxa die zijn waargenomen tijdens deze campagnes wordt weergegeven in Figuur 5-22. Op basis van deze figuur kan er afgeleid worden dat de slangsterren het meest vertegenwoordigd zijn, gevolgd door de tweekleppigen en garnalen. Op basis van deze staalnamecampagnes stelt De Backer *et al.* (2010) tevens het volgende vast:

- De densiteit en biomassa is significant verschillend tussen de staalnames uitgevoerd in de kustzone enerzijds en offshore anderzijds. De densiteit (ind./1000 m<sup>2</sup>) en biomassa (gWW/1000 m<sup>2</sup>) waren significant hoger in de kustzone (323 ind./1000 m<sup>2</sup>, 887 gWW/1000 m<sup>2</sup>) in vergelijking met de zone offshore (22 ind./1000 m<sup>2</sup>, 70 gWW/1000 m<sup>2</sup>). Ter hoogte van het projectgebied kan dus een hogere biomassa verwacht worden omwille van de ligging nabij de kust.
- Wat de soortenrijkdom betreft, zijn er geen significante verschillen tussen de verschillende zones (kust en offshore). In de stalen genomen tijdens de herfst is de soortenrijkdom wel hoger dan in de stalen die genomen zijn tijdens de lente. Op basis van de diversiteitsindex N1 kan er afgeleid worden dat de diversiteit in de kustzone minder groot is dan offshore.

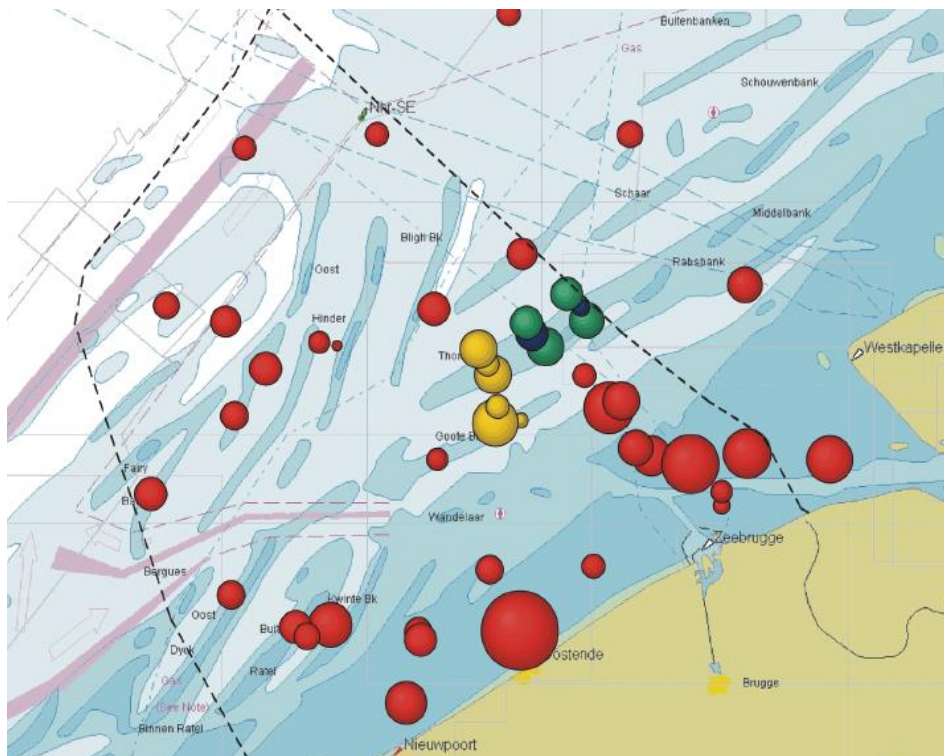




Figuur 5-22 : Procentuele verdeling van de verschillende taxa in de epibenthos stalen (De Backer *et al.*, 2010)

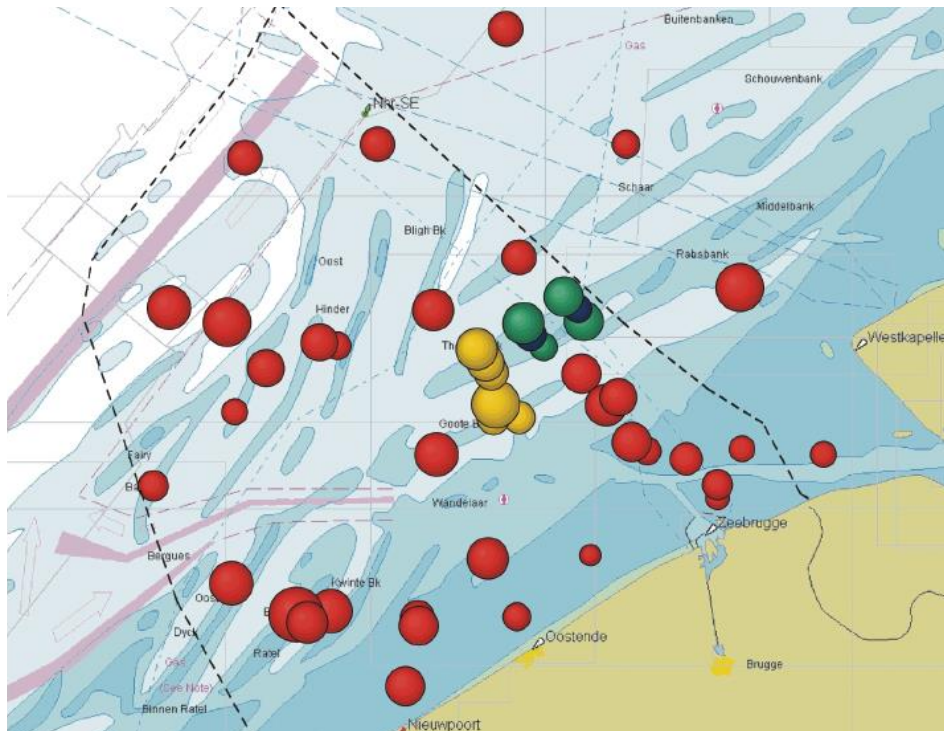
### Demersale vissoorten

Analoog aan het epibenthos, is de kustzone (cfr. projectgebied) duidelijk rijker aan demersale vissen dan de verderaf gelegen gebieden. Ter hoogte van Oostende werden de hoogste densiteiten opgemeten (184 ind./1000m²) (De Maerschalck *et al.* 2006).



Figuur 5-23 : Grafische weergave van de ruimtelijke verspreiding van de gemiddelde densiteit in 2005 voor de demersale visfauna (De Maerschalck *et al.*, 2006). Blauw: concessiegebieden C-Power windpark, groen: randzones, geel: referentiegebieden, rood: andere gebieden. De grootte van de bollen varieert tussen 4 en 184 ind./1000 m².

In totaal werden door De Maerschalck *et al.* (2006) op het BNZ (en het aangrenzende stukje NCP) 52 demersale vissoorten waargenomen in 2005, waarvan 38 soorten in het voorjaar en 45 soorten in het najaar.



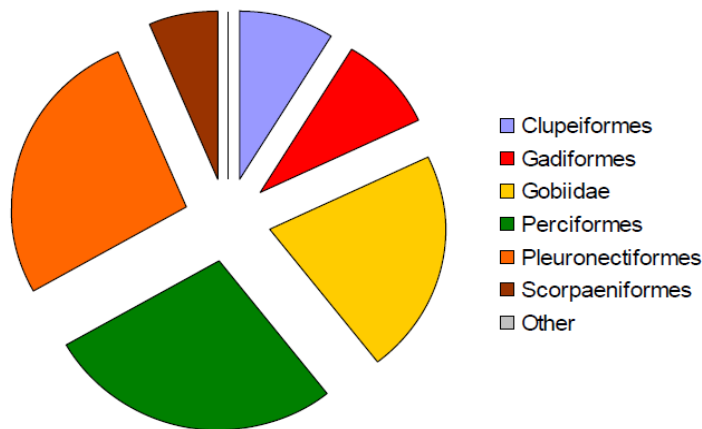
Figuur 5-24 : Grafische weergave van de ruimtelijke verspreiding van de gemiddelde soortenrijkdom in 2005 voor de demersale visfauna (De Maerschalck *et al.* 2006). Blauw: concessiegebieden C-Power windpark, groen: randzones, geel: referentiegebieden, rood: andere gebieden. De grootte van de bollen varieert tussen 9 en 24 soorten per vissleep.

De gemiddelde soortenrijkdom varieerde tussen 9 en 24 soorten per vissleep (Figuur 5-24). Het aantal soorten lag 25 % lager in de oostelijke kustzone in vergelijking met de kustzone tussen 5 en 15 km uit de kust. Voor de kust van Oostende was de soortenrijkdom relatief laag.

Op basis van recentere data (lente 2004 – lente 2008; 82 staalname stations; 1 tot 9 campagnes) werden door De Backer *et al.* (2010) in totaal 69 vissoorten waargenomen. De belangrijkste groepen demersale vissoorten op het BNZ zijn (Figuur 5-25):

- Baarsachtigen (28 %) (vb. pieterman, zandspieling);
- Platvissen (27 %) (vb. tong, schar, pladijs...);
- Grondels<sup>15</sup> (21 %);
- Haringachtigen (9 %) (vb. haring, sprout);
- Kabeljauwachtigen (9 %) (vb. wijting, kabeljauw);
- Schorpioenvis (6 %).

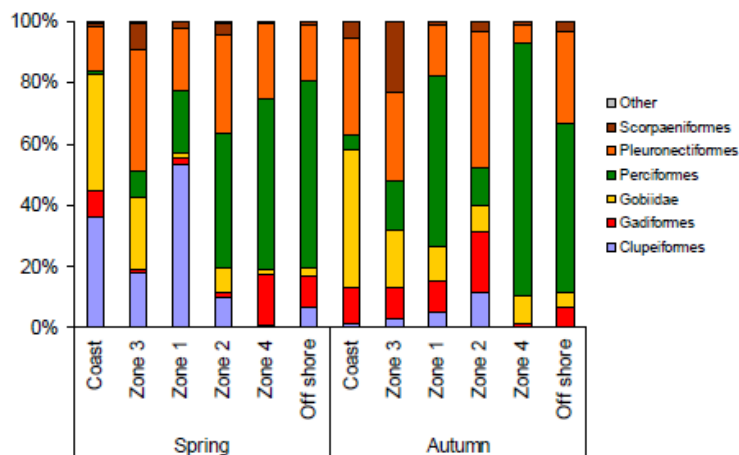
<sup>15</sup> Grondels behoren eigenlijk tot de Baarsachtigen, maar omwille van het grote aandeel worden ze hier toch afzonderlijk opgenomen.



Figuur 5-25 : Procentuele verdeling van de demersale visgemeenschappen op het BNZ (De Backer *et al.*, 2010)

Verder concludeert De Backer *et al.* (2010) het volgende:

- De kustzone (cfr. het projectgebied) heeft een duidelijk onderscheiden soortensamenstelling.
- In de herfst worden de hoogste densiteiten en soortenrijkdom vastgesteld in de kustzone (gemiddeld 68 ind./1000 m<sup>2</sup>).
- Wat betreft soortenrijkdom is er een algemene stijging vanaf de kust verder offshore, waarbij de hoogste waarde wordt vastgesteld t.h.v. de Vlaamse Banken (gemiddeld 19 soorten).
- Wat de soortensamenstelling betreft, kan afgeleid worden dat er grote verschillen waargenomen worden tussen de kust- en offshore stations en de lente- en herfststalen. Tijdens de lente zijn er in de kustzone vooral hoge concentraties aan grondels en haringachtigen; in de offshore stations zijn de baarsachtigen het meest dominant aanwezig. De groep van de platvissen is in alle zones goed vertegenwoordigd (Figuur 5-26).



Figuur 5-26 : Procentuele verdeling demersale visgemeenschappen per zone tijdens de lente en de herfst (De Backer *et al.* 2010)

### 5.5.3.2 Autonome ontwikkeling

#### Visserij

Een aantal visbestanden, zoals schol en tong, in de Noordzee zijn, o.a. als gevolg van het Europese visserijbeheer, positief aan het evolueren. Veranderingen in dit visserijbeheer gebeuren weliswaar langzaam, maar hebben toch een duidelijk positief effect. Voor de bestanden van een aantal sleutelsoorten in de Noordzee, zoals kabeljauw, schol en tong, worden langetermijnbeheerplannen



opgemaakt. Verder wordt extra aandacht besteed aan het beperken van bodemversturende visserijtechnieken (e.g. boomkor) en aan de problematische teruggooi van o.a. ondermaatse vis, niet-commerciële soorten, ongewervelden en afval. Niettegenstaande deze positieve evoluties, zijn er nog steeds visbestanden die zwaar onder druk staan, zoals kabeljauw (Belgische Staat, 2012a). In het projectgebied wordt niet commercieel gevisst met bodemversturende technieken maar desalniettemin zullen de evoluties met betrekking tot visserij in het ruimere gebied van de Noordzee ook voelbaar zijn in de visbestanden in het projectgebied in de toekomst.

### Klimaatverandering

Er kan verwacht worden dat de visgemeenschappen en vermoedelijk ook de epibenthosgemeenschappen wijzigingen zullen ondergaan ten gevolge van de klimaatverandering (wijzigingen in stromingskarakteristieken, chemische eigenschappen van het zeewater, temperatuur, stormfrequenties, etc.). Op dit moment heerst er nog veel onzekerheid over de kwantificering van de invloeden van klimaatverandering op het mariene milieu, zeker op de schaalgrootte van het BNZ. Bovendien zijn de effecten geïnduceerd door klimaatverandering niet altijd te scheiden van effecten ten gevolge van andere, menselijke invloeden. Een belangrijk effect is de wijziging in voorkomen en verspreiding van vissen, gekoppeld aan een wijzigend voedselaanbod (o.a. benthos). Sommige soorten zoals kabeljauw lijken te verminderen in het BNZ (noordwaartse shift), terwijl andere soorten zoals ansjovis en zeebarbeel vaker worden aangetroffen (Vanderperren *et al.* 2011). Voor de meeste soorten blijft het echter onduidelijk wat precies het aandeel van het klimaat hierin is.

#### 5.5.3.3 Effectbespreking

##### Verhoging turbiditeit

Door de aanwezigheid van het platform ontstaan turbiditeitspluimen (discipline 'Water'). Doordat het projectgebied gelegen is in de zone van het turbiditeitsmaximum nabij de kust is de turbiditeit van nature erg hoog. De epibenthos- en visgemeenschap in het gebied is aangepast aan deze hoge turbiditeit. Er wordt niet verwacht dat ten opzichte van de referentiesituatie ( $t_0$ ) en toestand bij overname van het platform ( $t_0+3$ ) de turbiditeit significant zal toenemen. Hierdoor worden geen effecten verwacht op epibenthos en vissen in en rond het projectgebied, noch door effecten van turbiditeit zelf, noch door sedimentatie (geen effect, 0).

#### 5.5.3.4 Leemten in de kennis

Momenteel zijn er geen leemten in de kennis.

#### 5.5.3.5 Monitoring

Er is geen monitoring vereist voor wat betreft epibenthos en visbestanden.

### 5.5.4 Avifauna & (zee)zoogdieren

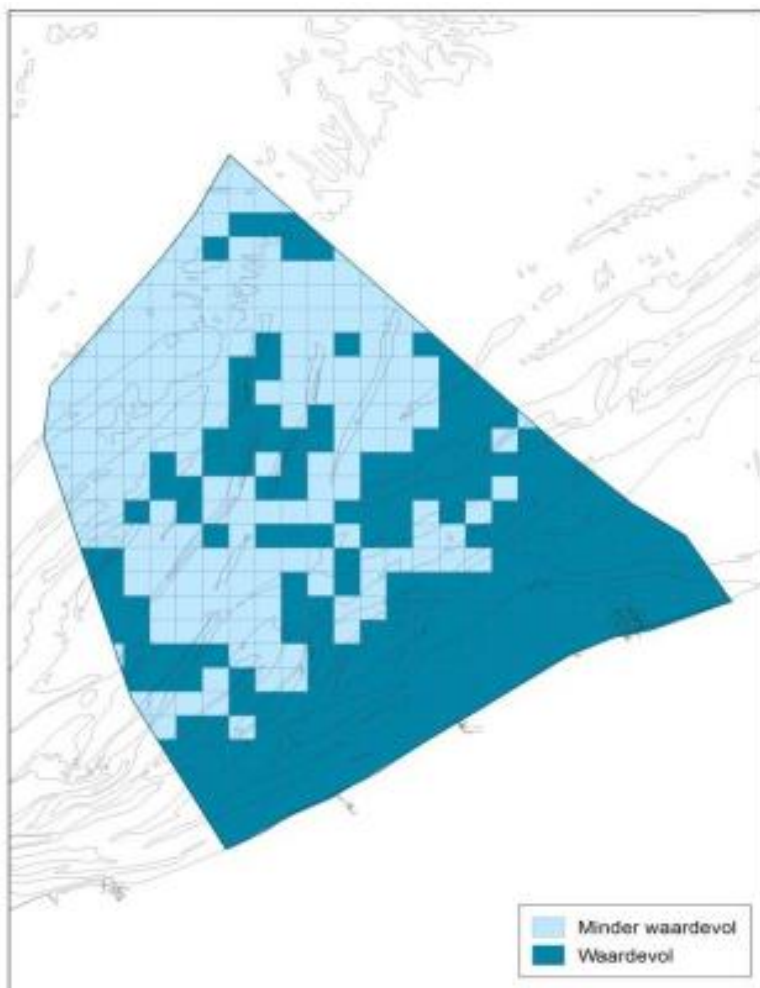
#### 5.5.4.1 Referentiesituatie

##### Avifauna

**Belang van het Belgisch deel van de Noordzee voor zeevogels** – Het BNZ is een belangrijk overwinterings- en foerageergebied voor zeevogels. Vooral de ondiepe westelijke kustbanken zijn van groot belang. Daarnaast is ook de relatie met het land van groot belang (Bijlage 1 MRP):

- De seizoenstrek verloopt evenwijdig aan en in de nabijheid van de kuststrook, zowel over water als over land, en vormt een onderdeel van de Oost-Atlantische trekvogelroute. Dit is een verzamel- en foerageerplaats op wereldschaal.
- Voor de voedsel- en slaaptrek vliegen de vogels van en naar de verschillende gebieden op het land die voor hen belangrijk zijn:

- De Westkust (omgeving De Panne-Westende);
- De Kustpolders van Oostende-Brugge-Zeebrugge (vooral noordoostelijk deel);
- De haven van Zeebrugge (zowel voor- als achterhaven);
- De kustpolders van Brugge-Damme-Lapscheure;
- De kustpolders van de Zwinstreek;
- IJzer-Handzamevallei en omgeving Lampernisse;
- De polders van Sint-Laureins en omgeving.



Figuur 5-27 : Biologische waarderingskaart voor de zeevogels (Bron: INBO, december 2012 (niet gepubliceerd), uit Bijlage 1 MRP)

Het belang van de kustnabije zone komt duidelijk naar voor in de biologische waarderingskaart voor de zeevogels (Figuur 5-27).

**Zeevogelsoorten van de kustzone versus soorten van open zee** – De zeevogelsoorten die op het BNZ voorkomen, kunnen opgedeeld worden in soorten die in de kustzone voorkomen en soorten die verder uit de kust voorkomen.

Verder uit de kust is het water helderder, wat voor een aantal zeevogels een voorwaarde is om hun prooi te kunnen bemachtigen, zoals Zeekoeten, Alken en Jan-Van-Genten. Deze soorten naast Roodkeelduiker, Dwergmeeuw en Drieteenmeeuw weten de aanwezigheid van zandbanken te appreciëren, omdat de concentratie van voedsel hier kennelijk hoog is. Daarnaast bestaan er ook echte offshore soorten die bijna zelden of nooit aan de kust worden waargenomen; het betreft Noordse stormvogel en Grote jager. Noordse stormvogel voedt zich met allerlei voedsel dat aan de oppervlakte drijft en wordt tevens in grote aantallen waargenomen achter vissersvaartuigen. Grote jager leeft eveneens van visafval, maar vangt ook levende vis of dwingt andere vogels hun pas gevangen maaltijd op te braken.

Wat de sternen betreft, foerageren Visdief en Grote stern vooral tijdens broedseizoen dicht tegen de kust en onder meer ook rondom de haven van Oostende.

**Internationaal belangrijke zeevogelsoorten** – Ondanks de beperkte omvang van het BCP komen acht soorten zeevogels in aanmerking voor bescherming op basis van de Europese Vogelrichtlijn (Tabel 5-3). Dat zijn de soorten die worden opgelijst in de Bijlage I van de Vogelrichtlijn (79/409/EEG) en geregeld worden vastgesteld, vervolgens de soorten waarvan geregeld meer dan 1 % van de biogeografische populatie in het BCP voorkomt (de zogenaamde Ramsar-norm) (Belgische Staat, 2012a).

Tabel 5-3 : Overzicht van de internationaal belangrijke zeevogelsoorten op het BCP en de gebruikte internationale kwalificatiecriteria. Voor de omschrijving van de aantallen werd gebruikt gemaakt van de talrijke schaal zoals voorgeschreven door de Vlaamse Avifauna Commissie (1989): zeer klein aantal 1-10, klein aantal 11-100, vrij klein aantal 101-1000, vrij groot aantal 1001-10.000, groot aantal 10.001-100.000 en zeer groot aantal meer dan 100.000 (Belgische Staat, 2012a)

Soort	Wetenschappelijke naam	Bijlage I Vogelrichtlijn	Overschrijding 1%-norm	Voorkomen
Roodkeelduiker	<i>Gavia stellata</i>	Ja	Nee	Overwinteraar en doortrekker in vrij klein tot vrij groot aantal
Fuut	<i>Podiceps cristatus</i>	Nee	Ja	Overwinteraar in vrij groot tot groot aantal
Grote Mantelmeeuw	<i>Larus marinus</i>	Nee	Ja	Doortrekker en overwinteraar in vrij groot aantal
Kleine Mantelmeeuw	<i>Larus fuscus</i>	Nee	Ja	Broedvogel en doortrekker in vrij groot aantal
Dwergmeeuw	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Ja	Ja	Doortrekker in vrij klein tot vrij groot aantal en overwinteraar in vrij klein aantal
Grote Stern	<i>Sterna sandvicensis</i>	Ja	Ja	Broedvogel in vrij klein tot vrij groot aantal en doortrekker in vrij klein aantal
Visdief	<i>Sterna hirundo</i>	Ja	Ja	Broedvogel in vrij groot aantal en doortrekker in vrij klein tot vrij groot aantal
Dwergstern	<i>Sternula albifrons</i>	Ja	Ja	Broedvogel en doortrekker in klein tot vrij klein aantal

Voor vier soorten werd een Speciale Beschermingszone op zee in het kader van de Vogelrichtlijn afgebakend (zie Passende Beoordeling). Het gaat om de Grote Stern, de Visdief, de Fuut en de Dwergmeeuw die voornamelijk voorkomen in zones nabij de kust:

- Zeebrugge en de onmiddellijke omgeving (met inbegrip van de Baai van Heist) is vooral belangrijk als broedplaats voor de stern en de visdief (april tot augustus);
- De ondiepe zandbanken tussen Oostende en de Franse grens herbergen belangrijke winterconcentraties van onder meer de fuut;
- De Vlakte van de Raan is een belangrijk gebied voor de fuut.

Het projectgebied is gelegen in de SBS-V2.

Het gebied tussen het strand en circa 6 mijl uit de kust van Middelkerke tot Bredene (circa 164,5 km<sup>2</sup>) is van belang voor Zwarte zeeëend (vooral in het zuidwestelijk gedeelte), Fuut (vooral in het noordoostelijk gedeelte), en in mindere mate voor Visdief, Grote stern en Dwergmeeuw (Haelters et al. (2004).

- Futen (*Podiceps cristatus*) komen over het algemeen voor in het volledige kustgebied. Specifiek in de omgeving van het projectgebied komt de soort voor met hogere dichtheden in het gebied van de zuidelijke tot de westelijke Wenduinebank (86 km<sup>2</sup>). Dit gebied wordt, samen met het gebied t.h.v. de westelijke Nieuwpoortbank, de Smalbank en het gebied ten noorden van de Broersbank (61 km<sup>2</sup>, 18 % van de Futen), als belangrijkste en meest geschikte gebieden beschouwd op basis van het aantal vogels en de oppervlakte van de gebieden (Haelters et al. 2004).
- Visdief (*Sterna hirundo*) komt vooral voor nabij de kust. Het zeegebied rond de haven van Oostende herbergt belangrijke concentraties (15 km<sup>2</sup>, 16 % van de Visdieven).
- Grote stern (*Sterna sandvicensis*) komt voor in een ruim gebied vanaf de laagwaterlijn tot 22 mijl uit de kust. Rond de haven van Oostende komen hogere concentraties voor (22 km<sup>2</sup>, 8 % van de Grote stern). Het voorkomen van de soort is gerelateerd aan ondiepe zandbanken in het gebied tussen de Smalbank en de Trapegeer.
- Dwergmeeuw (*Larus minutus*) komt in de Belgische zeegebieden zeer verspreid voor, maar voornamelijk binnen de 12 mijl uit de kust. Ook deze soort komt voor in (relatief beperkte) concentraties in het zeegebied rond de haven van Oostende.
- Zwarte zeeëend (*Melanitta nigra*) komt zeer geconcentreerd voor binnen de 5 à 6 mijl uit de kust, maar de hoofdconcentraties komen niet voor in de onmiddellijke buurt van Oostende, wel in het gebied van de Stroombank tot de oostelijke Nieuwpoortbank (57 km<sup>2</sup>, 59 % van de populatie). De soort komt overwegend voor in niet te diepe wateren, waar weinig verstoring door de scheepvaart (Balandbank, Trapegeer). Voorjaarsrek in vrij groot aantal is uitgesproken in februari en maart, doch kan sterk verlaten tot midden april. Najaarsrek vindt hoofdzakelijk plaats tussen augustus en oktober, doch kan bij uitzonderlijk strenge winters de hele winter plaatsgrijpen. Tijdens de zomer is de Zwarte zeeëend in vrij klein aantal aanwezig voor de kust.

Verder dient ook het voorkomen van concentraties van Paarse strandloper (*Calidris maritima*) als overwinteraar gemeld te worden in het gebied rond Oostende. Deze soort is gebonden aan artificiële rotskusten zoals golfbrekers en strekdammen.

De kust en de Belgische mariene wateren vormen ook een trekcorridor voor niet-zeevogels. Op basis van tellingen op zee werden opmerkelijke concentraties aan zangvogels vastgesteld (Vanermen et al. 2006). Schattingen geven aan dat tussen 85 en verschillende honderden miljoenen vogels deze corridor boven de zuidelijke Noordzee gebruiken (Hüppop et al. 2006).

## (Zee)zoogdieren

**Belang van het Belgisch deel van de Noordzee voor zeezoogdieren** – Tot en met 2003 werden zeezoogdieren slechts sporadisch waargenomen tijdens zeevogeltellingen in de Belgische mariene wateren. Hierbij ging het hoofdzakelijk om zeehonden (zowel grijze zeehond als gewone zeehond) en bruinvissen. Sinds het voorjaar van 2003 echter worden in het Belgische gedeelte van de Noordzee evenals in de Nederlandse wateren in toenemende mate zeezoogdieren gemeld, waarbij vooral de aantallen bruinvissen en witsnuitdolfijnen in het oog springen. Dit kadert in een algemene trend die ook in de andere landen rond de zuidelijke Noordzee werd vastgesteld. Algemeen wordt aangenomen dat het hierbij niet gaat om een effectieve aantallentoename, maar om een verschuiving van de foerageergebieden van dieren uit noordelijkere regionen als een onrechtstreeks gevolg van kleine veranderingen in het klimaat, hoewel ook andere oorzaken niet kunnen worden uitgesloten (Depestele et al. 2008; Haelters & Camphuysen 2009; nieuwsbericht BMM d.d. 4 april 2014).

Alle zeezoogdieren zijn beschermde soorten, waarvoor België in internationaal verband verplichtingen op zich heeft genomen ter bescherming, en om negatieve impacten zoveel mogelijk te vermijden. Walvisachtigen en zeehonden zijn nl. soorten van de Europese Habitatrichtlijn Bijlage II en IV. Dit betekent dat ze niet opzettelijk verstoord mogen worden tijdens de overwintering, voortplanting en trek (artikel 12). Het toestaan of aanvaarden van activiteiten die mogelijk de dood van beschermde

Het is zeer moeilijk om binnen het BNZ migratiecorridors te bepalen of om gebieden aan te duiden die meer of minder belangrijk zijn voor zeezoogdieren, gezien de mobiliteit van de zeezoogdieren, het grote gebied waarover populaties voorkomen en het onvoorspelbaar karakter van het voorkomen (Di Marcantonio *et al.* 2007; Degraer *et al.* 2009).

In het voorjaar (maart-april) komen bruinvissen frequenter voor nabij de kust (Haelters *et al.* 2011), waarbij tot 4 dieren/km<sup>2</sup> zeegebied kunnen oplopen (Haelters *et al.* 2016). Tijdens de zomermaanden komt een beperktere piek voor.

Figure 1 is a scatter plot showing the density of animals per km² for various species across different dates from January to December. The y-axis ranges from 0 to 5 animals/km². The x-axis shows dates: 01-jan, 01-feb, 01-mar, 01-apr, 01-mai, 01-jun, 01-jul, 01-aug, 01-sep, 01-okt, 01-nov, 01-dec. Data points are categorized by year: 2008 (black triangle), 2009 (grey diamond), 2010 (black cross), 2011 (grey circle), 2012 (black square), 2013 (black horizontal line), and 2014 (black diamond). Error bars are shown for each data point.



Voor de kust van Oostende worden regelmatig bruinvissen waargenomen, ook in de haven (bron: waarnemingen.be).

**Gewone zeehond** – Tot de jaren '50 werden zeehonden frequent waargenomen aan de Belgische kust. In die tijd bestonden in België al decennialang geen echte kolonies zeehonden meer (waar voortplanting plaatsvindt), waarschijnlijk voornamelijk door een continue en hoge graad van verstoring, bejaging en vervuiling. Rond de jaren '50 waren de zeehondenkolonies overal in de zuidelijke Noordzee reeds sterk in omvang verminderd. Als gevolg van de achteruitgang van de zeehondenkolonies in de ons omringende landen, was de zeehond in België eveneens een zeldzame verschijning geworden. Sinds de jaren 1980 beginnen de zeehondenkolonies in de Zeeuwse Delta en Frankrijk te herstellen (Degraer *et al.*, 2009). De laatste jaren worden er bijgevolg opnieuw regelmatig groepjes van 5 tot 20 individuen van gewone zeehonden waargenomen aan de Belgische kust, voornamelijk ter hoogte van de jachthaven van Nieuwpoort en ter hoogte van een strandhoofd bij Koksijde. In en rond Oostende worden regelmatig solitaire exemplaren gezien (Haelters *et al.* 2016)

Er is geen sprake van een geïsoleerde zeehondenpopulatie in Belgische wateren. Onze kust is op heden niet geschikt voor zeehondenkolonies omwille van een gebrek aan onverstoorde locaties. Zeehonden leggen grote afstanden af en de dieren waargenomen in het BNZ zijn afkomstig van kolonies in Zeeland, de Waddenzee, de zuidoostelijke kust van Engeland en de baai van de Somme.

Naast de Gewone zeehond komt *Grijze zeehond (Halichoerus grypus)* ook regelmatig voor in en rond het projectgebied (Haelters *et al.* 2016).

**Vleermuizen** – Naast zeezoogdieren komen ook vleermuizen voor tijdens de trekperiode boven het Belgisch deel van de Noordzee, naar analogie met zangvogels.

Hierover is momenteel nog weinig bekend omwille van de moeilijke waarneembaarheid. Vleermuizen worden slechts zelden waargenomen tijdens zeevogeltellingen omdat ze voornamelijk bij valavond en 's nachts actief zijn. Bepaalde soorten, zoals de Ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*) migreren tussen Groot-Brittannië en het vasteland. Recent werd het voorkomen aangetoond van vleermuizen in de Nederlandse windmolenparken OWEZ en prinses Amalia, op respectievelijk 15 en 23 km van de kust (Jonge Poerink *et al.* 2013). Hierbij gaat het hoofdzakelijk om Ruige dwergvleermuis en in mindere mate om Rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*). Tijdens een meetcampegne met behulp van een akoustische vleermuisdetector op het onderzoeksschip Belgica werden vier verschillende soorten vleermuizen gedetecteerd, met Ruige dwergvleermuis als meest voorkomende (Brabant *et al.* 2016).

Trekkende exemplaren van de Tweekleurige vleermuis (*Vespertilio murinus*) werd enkele malen rustend waargenomen langs de zeedijk te Oostende (Bron: waarnemingen.be).

#### 5.5.4.2 Autonome ontwikkeling

Behalve bestaande (semi)-natuurlijke fluctuaties in het zeevogel- en zeezoogdierenbestand (bijvoorbeeld door veranderingen in de voedselbeschikbaarheid, of door verschuivingen van overwinteringsgebieden) zijn er geen aanwijzingen dat er momenteel belangrijke wijzigingen zouden plaatsvinden. Voor bruinvis wordt reeds ruim 10 jaar een verschuiving van de foerageergebieden van dieren uit noordelijkere regionen vastgesteld, die zich op heden vermoedelijk nog steeds voortzet.

De belangrijkste bedreigingen voor zeevogels zijn vervuiling (olie, plastic), verstoring (door scheepvaart), windmolens (aanvaringen of verstoring) en visserij (bij specialistische soorten). Voor zeezoogdieren zijn de belangrijkste bedreigingen overbevissing, incidentele vangst, vervuiling (inclusief geluid en afval), klimaatverandering en aanvaring met schepen.

### 5.5.4.3 Effectbespreking

#### Geluid

Momenteel zijn slechts beperkt gegevens beschikbaar met betrekking tot geluidsemissies tijdens de operationele fase. Uit de lijst met testopstellingen kan afgeleid worden dat geluidsemissies in de meeste gevallen afwezig zijn, of zeer beperkt qua intensiteit en duur. De dieselgenerator is van het stille type (zie discipline geluid), zal slechts sporadisch in werking treden en veroorzaakt geen significante geluidsdruk naar de omgeving toe. Er worden geen verstoringseffecten verwacht op zeezoogdieren door onder- of bovenwatergeluid.

Tijdens de ontmantelingsfase kan tijdelijk een verhoogde geluidsdruk ontstaan die geluidsverstoring met zich mee kan brengen voor vissen (als voedselbron), vogels en zeezoogdieren. Deze verstoring heeft een tijdelijke aard.

#### Voedselaanbod

De aanwezigheid van het platform kan leiden tot een verhoogd voedselaanbod door concentraties van vissen rond de palen. Gelet op de beperkte omvang en de nabijheid van een uitgebreid aanbod van vaste structuren in en rond de haven van Oostende (o.a. strekdammen) zal het effect voor vogels en zeezoogdieren hoogstens zeer beperkt positief zijn.

Verhoging van de turbiditeit van het zeewater kan een indirect effect hebben op zeevogels en zeezoogdieren, ten gevolge van een negatief effect op bepaalde organismen die behoren tot de filtervoeders. De filtermechanismen waarmee de organismen voedselpartikels uit het water zeven kunnen verstopt geraken. Een verhoogde turbiditeit beïnvloedt bovendien eveneens het plaatselijk lichtklimaat en daarmee het fytoplankton (algen). Omdat fytoplankton aan de basis staat van de voedselketen kan de verhoogde turbiditeit effect hebben op organismen hoger in de voedselketen, zoals vissen, vogels, en zeezoogdieren. Vermits het projectgebied reeds een van nature hoge turbiditeit heeft, tegen het turbiditeitsmaximum aan, zal er geen meetbaar effect optreden met betrekking tot turbiditeit, en worden geen effecten verwacht op zeezoogdieren en vogels.

#### Rustplaats

Het platform zal zeevogels aantrekken die het platform zullen gebruiken als rustplaats. Hierbij worden voornamelijk meeuwen en aalscholvers verwacht. Dit is een positief effect.

#### Verstoring

De verlichting die op het platform wordt geplaatst omwille van veiligheid zal mogelijk migrerende vogels aantrekken. Vermits de kuststrook met bijhorende verlichting vlakbij gelegen is, wordt dit effect niet als significant negatief beoordeeld.

Gelet op de geringe omvang van het platform en verlichting, en de aard van de testopstellingen worden geen significante effecten verwacht door de exploitatie van de NEMOS testinstallatie op vleermuizen.

#### Verstoring tijdens ontmanteling

Tijdens de ontmantelingsfase kan tijdelijk een verhoogde geluidsdruk ontstaan die geluidsverstoring met zich mee kan brengen voor vissen, vogels en zeezoogdieren.

### 5.5.4.4 Leemten in de kennis

Met betrekking tot avifauna en zeezoogdieren is momenteel weinig informatie voorhanden met betrekking tot de generatie van onderwatergeluid door testopstellingen.

### 5.5.4.5 Mitigerende maatregelen en compensaties

Aangezien er geen belangrijke negatieve effecten verwacht worden als gevolg van de exploitatie van het maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform, dringen er zich geen milderende maatregelen op.



#### 5.5.4.6 Monitoring

Vanuit de aspecten avifauna en (zee)zoogdieren dringen zich geen monitoring op om eventuele effecten op de avifauna en (zee)zoogdieren in te schatten.

### 5.5.5 Samenvatting bespreking en beoordeling effecten op fauna, flora en biodiversiteit

*In onderstaande tabel worden de effecten op fauna, flora en biodiversiteit samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (+++), matig positief (++), gering positief (+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (-), matig negatief (--), significant negatief (---).*

Effecten op fauna, flora en biodiversiteit	Beoordeling t.o.v.	
	Referentie t0	Referentie t0+3
Macrobenthos - biotoopverlies	0	0
Macrobenthos - turbiditeit	0	0
Macrobenthos - sedimentatie	0	0
Epibenthos en vissen - turbiditeit	0	0
Vogels en (zee)zoogdieren - gebruiksfase	0	0
Vogels en (zee)zoogdieren - ontmanteling	-	-
Vogels en (zee)zoogdieren - voedselaanbod	+	0
Vogels en (zee)zoogdieren – indirecte effecten turbiditeit op voedselaanbod	0	0
Vogels en (zee)zoogdieren – rustplaats	+	0
Vogels en (zee)zoogdieren – verstoring	0	0
Vogels en (zee)zoogdieren - verstoring tijdens ontmanteling	-	-

### 5.5.6 Impact op Goede Milieutoestand & Milieudoelen

In het kader van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie 2008/56/EG (KRMS) werden in juli 2012 door de Belgische Staat de kenmerken van de Goede Milieutoestand (GMT) en de milieudoelen gedefinieerd, op basis van de elf kwalitatief beschrijvende elementen uit Bijlage I van de KRMS. In voorliggend hoofdstuk wordt de mogelijke impact besproken van de plaatsing van het maritiem innovatie- en onderzoeksplatform in het BNZ op de GMT en milieudoelen voor de beschrijvende elementen Biodiversiteit (D1), Door menselijke activiteiten geïntroduceerde niet-inheemse soorten (D2), Voedselketens (D4) en Integriteit van de zeebodem (D6), gezien deze allen een link hebben met de discipline Fauna en Flora.

De impact op D6 werd gedeeltelijk reeds besproken binnen de discipline 'Water'.

D3 (Commercieel geëxploiteerde soorten vis en schaal- en schelpdieren) is eveneens gerelateerd aan de discipline 'Fauna & Flora', maar gezien er voor deze descriptor in België geen milieudoelen gedefinieerd zijn met relevantie voor , wordt binnen

dit hoofdstuk niet verder ingegaan op de impact van de ontginningsactiviteiten op de milieudoelen van descriptor D3. Een opsomming van de relevante milieudoelen voor het maritiem innovatie- en onderzoeksplatform wordt weergegeven in Hoofdstuk 4.2.3.

### Goede Milieutoestand en relevante Milieudoelen

**GMT volgens de Kaderrichtlijn Mariene Strategie** – De Kaderrichtlijn Mariene Strategie definieert de Goede Milieutoestand van beschrijvend element D1, D2, D4 en D6 als volgt:

- D1: De biologische diversiteit wordt behouden. De kwaliteit en het voorkomen van habitats en de verspreiding en dichtheid van soorten zijn in overeenstemming met de heersende fysiografische, geografische en klimatologische omstandigheden.
- D4: Alle elementen van de mariene voedselketens, voor zover deze bekend zijn, komen voor in normale dichtheden en diversiteit en op niveaus die de dichtheid van de soorten op lange termijn en het behoud van hun volledige voortplantingsvermogen garanderen.
- D6: Integriteit van de zeebodem is zodanig dat de structuur en de functies van de ecosystemen gewaarborgd zijn en dat met name benthische ecosystemen niet onevenredig worden aangetast.
- D2: Door menselijke activiteiten geïntroduceerde niet-inheemse soorten komen voor op een niveau waarbij het ecosysteem niet verandert.

**GMT in Belgische mariene wateren** – De Goede Milieutoestand in Belgische mariene wateren wordt bereikt wanneer (Belgische Staat, 2012b):

- D1: De habitattypes en de grootte, de spreiding en de toestand van de samenstellende soorten minimaal voldoen aan de onder de Initiële beoordeling van Belgische wateren (2012) beschreven toestand.
- D1, D6: De Goede toestand volgens de Kaderrichtlijn Water (meer bepaald Goede Ecologische Toestand), de Habitat- en Vogelrichtlijnen (meer bepaald gunstige staat van instandhouding) en het OSPAR verdrag (meer bepaald ecologische kwaliteitsdoelen) is bereikt. Zeldzame en bedreigde habitattypes en soorten, die in de bestaande regelgeving en verdragen zitten vervat, zijn beschermd zoals in die regelgeving en die verdragen wordt beoogd.
- D1: De diversiteit binnen de verschillende componenten van de ecosystemen (meer bepaald plankton, benthos, vissen, zeevogels en zeezoogdieren) blijft behouden.
- D1, D4: Levensvatbare populaties van soorten gevrijwaard zijn, wat betreft de belangrijkste langlevende soorten die zich slechts traag voortplanten, evenals voor de toppredatorsoorten in alle habitattypes.
- D6, D4, D1: De habitattypes op structureel en functioneel vlak gevarieerd en productief zijn.
- D6: De fysieke verstoring van de zeebodem wordt beperkt tot een duurzaam minimumniveau waarbij rekening wordt gehouden met de relatieve gevoeligheid van de habitattypes.
- D2: Er geen betekenisvolle stijging is van de relatieve dichtheid van niet-inheemse soorten die een ecosysteem veranderen in verhouding tot de Initiële beoordeling van 2012.

**Relevante milieudoelen** – Voor een opsomming van alle milieudoelen en de daarmee samenhangende indicatoren met betrekking tot D1, D2, D4 en D6 wordt verwezen naar het rapport van de Belgische Staat (2012b). Volgende milieudoelen, gerelateerd aan D1, D2, D4 en D6, worden relevant geacht (in dalende volgorde van relevantie) (Degraer & Vanden Berghe, 2014):

- **D6** - Het ruimtelijke bereik en de spreiding van de EUNIS habitats van niveau 3 (zanderige modder tot modder, modderig zand tot zand en grindhoudend sediment), evenals dat van grindbedden schommelen – in verhouding tot de referentiestatus zoals beschreven in de Initiële beoordeling – binnen een marge die zich beperkt tot de accuraatheid van de huidige distributiemappen.
- **D1** - De Ecologische kwaliteitscoëfficiënt (EKC) zoals bepaald door BEQI, een indicator voor de structuur en de kwaliteit van het benthische ecosysteem, hanteert voor elk van de habitattypes een minimumwaarde van 0,60 (Beschikking 2008/915/EG van de Commissie).
- **D4** - Positieve trend in de gemiddelde dichtheid van de volwassen exemplaren (of frequentie van voorkomen) van minimaal een soort binnen de langlevende en/of zich traag voortplantende soorten en de belangrijkste structurerende benthische soortgroepen in modder tot modderhoudend zand en zuiver fijn tot grindhoudend zand.

- **D2** - Introductie van nieuwe door de mens geïntroduceerde niet-inheemse soorten macrofauna en macroflora (>1 mm) die een ecosysteem veranderen wordt vermeden. Met soorten waarover taxonomische onenigheid bestaat en waarvoor de veranderingen als gevolg van een permanente introductie, met inbegrip van de voortplanting, verwaarloosbaar zijn, wordt geen rekening gehouden.
- **D1** - Positieve trend wat betreft het individuele aantal stekelroggen *Raja clavata*.

## Impact op de Goede Milieutoestand en Milieudoelen

**Impact op D1/D4/D6** – Uit de effectbespreking- en beoordeling van het macrobenthos, epibenthos en vissen blijkt dat er kan aangenomen worden dat de plaatsing van het maritiem onderzoeks- en innovatieplatform geen significante effecten zal veroorzaken, omwille van de zeer beperkte omvang van het project en de te verwaarlozen effecten. Er worden geen biologische wijzigingen in het macrobenthos verwacht die kunnen aanleiding geven tot meetbare wijzigingen in ecosysteemfunctionering.

**Impact op D2** - De plaatsing van het platform, en meer bepaald de funderingspalen, leiden tot een verhoging van vast substraat waarop niet-inheemse soorten (NIS) zich kunnen vestigen en voortplanten. Er wordt verwacht dat op deze funderingen grote aantallen niet-inheemse soorten (NIS) zullen kunnen vestigen. Uit onderzoek blijkt vooral de intertidale zone van offshore harde substraat habitats gevoelig te zijn (Kerckhof *et al.* 2016). De funderingen blijven gedurende een lange periode aanwezig en NIS kunnen zich hierop voortplanten en verder verspreiden in het mariene ecosysteem in de omgeving. Het platform is gelegen dichtbij de haven van Oostende, waar reeds hoge aantallen NIS werden vastgesteld. Verwacht wordt dat deze NIS zich gemakkelijk zullen kunnen vestigen op de nabijgelegen installatie. De toename van oppervlakte aan hard substraat zal echter beperkt zijn ten opzicht van de oppervlakte aan harde substraten in de directe omgeving (strekdammen, havenmuren, golfbrekers). Bijgevolg is dit een te verwaarlozen effect. Op dit vlak wordt bijgevolg geen meetbare impact verwacht op de realisatie van de Goede Milieutoestand.

Omwille van de beperkte omvang van het project en de aard van de activiteiten wordt geen impact verwacht ten opzichte van de initiële toestand (2012) voor diverse indicatoren die de realisatie van de Goede Milieutoestand voor de descriptor D1, D4 en D6 aantonen. Het maritieme innovatie- en ontwikkelingsplatform hypothekeert de realisatie van de milieudoelen in het BNZ voor deze descriptor D1, D4 en D6 dus niet.

Het maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform leidt tot een zeer beperkte verhoging van hard substraat, waarop niet-inheemse soorten zich kunnen vestigen. Omwille van de zeer beperkte oppervlakte in vergelijking met de oppervlakte aan harde substraten in en rond de haven van Oostende, wordt geen impact verwacht op de realisatie van de Goede Milieutoestand voor de descriptor D2.

## 5.5.7 Passende beoordeling

### 5.5.7.1 Inleiding

Het beleid van de Europese Commissie is erop gericht om de biologische diversiteit in stand te houden. Belangrijke pijlers waarop deze bescherming steunt, zijn de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn (respectievelijk 79/409/EEG en 92/43/EEG). Om de doelstellingen binnen deze richtlijnen te realiseren worden de Europese lidstaten verplicht om naast algemene beschermingsmaatregelen, ook speciale beschermingszones af te bakenen en er een gepast beheer te voeren. Deze vormen samen een ecologisch netwerk van beschermde gebieden in een Europees verband: het Natura 2000 netwerk.

Voor een gedetailleerde bespreking van het juridische kader wordt verwezen naar Hoofdstuk 4.

Het projectgebied situeert zich binnen **Vogelrichtlijngebied 'SBZ-2'** (Vogelrichtlijn, KB van 14 oktober 2005) en is gelegen op minder dan 1 kilometer van het **Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse banken'** (Habitatrichtlijn; KB van 16 oktober 2012).

Het projectgebied situeert zich in de nabijheid van het **Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'**. Op basis van de Europese Habitatrichtlijn (art. 6) en zijn verdere vertaling in het KB 14/10/2005, KB 05/03/2006 en KB 16/10/2012 dient een **passende beoordeling** opgemaakt te worden voor projecten binnen deze zone, daar deze activiteiten mogelijks significante gevolgen kunnen hebben voor de beschermde habitats. De passende beoordeling dient rekening te houden met de instandhoudingsdoelstellingen van het betrokken gebied. Indien uit de passende beoordeling blijkt dat het project een significant negatieve invloed kan hebben op de natuurlijke kenmerken van het beschermde gebied, moet in de eerste plaats gezocht worden naar alternatieve oplossingen. Indien er geen alternatieve oplossingen voorhanden zijn, dient aangetoond te worden dat het project wordt uitgevoerd om dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard, en kan mits de nodige compenserende maatregelen eventueel toch een toestemming verleend worden.

#### 5.5.7.2 Beschrijving van het Vogelrichtlijngebied 'SBZ-2'

In uitvoering van de Vogelrichtlijn werden in het Belgische deel van de Noordzee drie gebieden geselecteerd als Vogelrichtlijngebied of Speciale Beschermingszone: SBZ1, SBZ2 en SBZ3. Deze vogelrichtlijngebieden werden geselecteerd op basis van hun ornithologisch belang op basis van een rapport van de Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee en het Schelde-estuarium (BMM).

Het vogelrichtlijngebied 'SBZ-2' is gelegen voor de kust van Oostende tot aan de Oostendebank en heeft een oppervlakte van circa 144,80 km<sup>2</sup>. Het gebied wordt gekenmerkt door zandbanken en depressies, met een fauna die belangrijk is als voedselbron voor verschillende vogelsoorten. Het gebied is belangrijk als foerageer- en rustgebied voor zeevogels. Het gebied is aangewezen als Speciale Beschermingszone vanwege het belang voor Dwergstern (*Sternula albifrons*), Fuut (*Podiceps cristatus*), Dwergmeeuw (*Hydrocoloeus minutus*), Visdief (*Sterna hirundo*) en Grote stern (*Thalasseus sandvicensis*). In het gebied komen eveneens belangrijke aantallen Roodkeelduikers (*Gavia stellata*), Zwarte zeeëenden (*Melanitta nigra*), Kleine mantelmeeuwen (*Larus fuscus*) en Grote mantelmeeuwen (*Larus marinus*) voor.

Er is een drukke scheepvaart in het gebied waarbij stern en meeuwensoorten profiteren door het hoge voedselaanbod door opwelling in de stroomnaden nabij sterke hellingen langs de vaargeulen. In de rustiger delen bij ondiepe zandbanken worden vooral rustminnende soorten gevonden (Fuut, Roodkeelduiker en Zwarte zee-eend).

#### 5.5.7.3 Beschrijving van het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'

Het projectgebied is gelegen in de nabijheid van het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' (circa 200 m).

Het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' is een uitbreiding van het bestaande Habitatrichtlijngebied 'Trapegeer-Stroombank' tot een totale oppervlakte van ca. 1.100 km<sup>2</sup>, aan de westelijke zijde van het Belgische deel van de Noordzee. Het gebied is van essentieel belang voor Habitattypen 1110 (35 % van BNZ) en Habitattypen 1170 zijnde de grindbedden (29 % van het BNZ potentieel) en *L. conchilega* aggregaties (38 % van BNZ potentieel).

Het gebied heeft 4 subzones naargelang de habitatkenmerken:

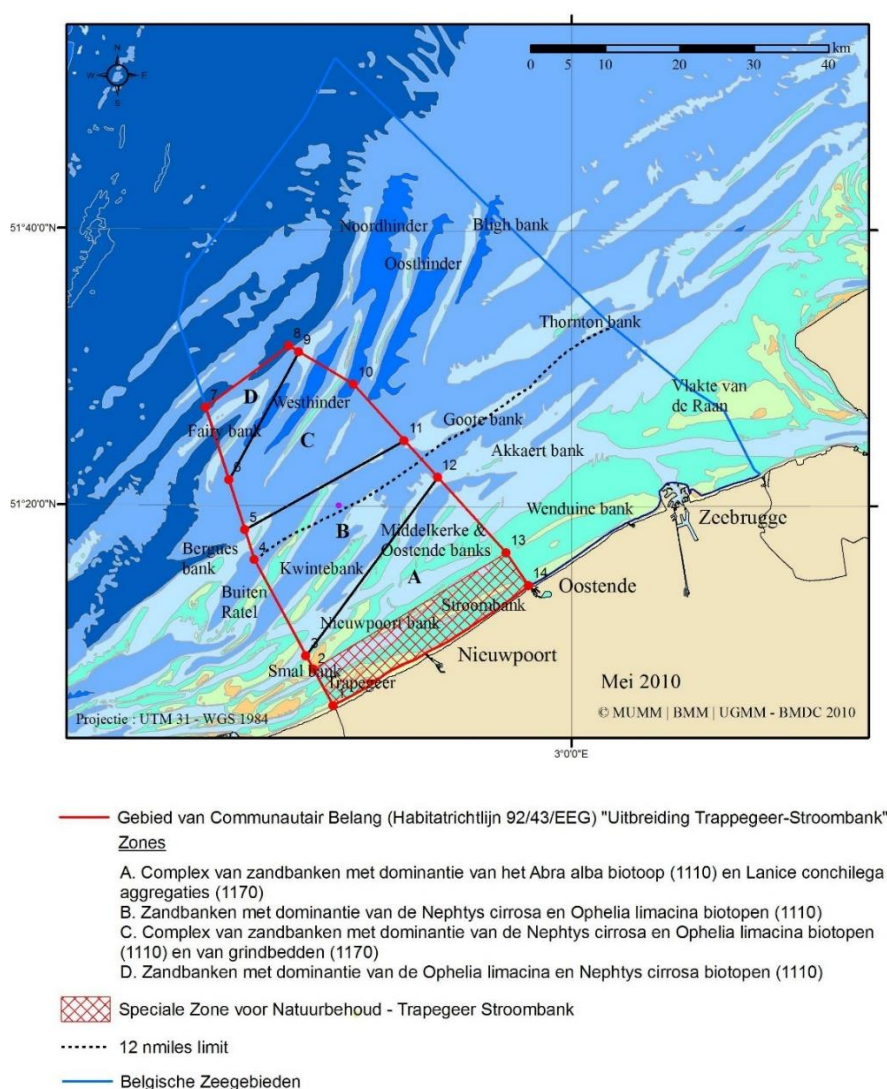
- A. Complex van zandbanken met dominantie van het *Abra alba* biotoop = habitattypen 'permanent met zeewater bedekte zandbanken' (1110) en *Lanice conchilega* aggregaties = habitattypen 'Riffen' (1170)
- B. Zandbanken met dominantie van de *Nephtys cirrosa* en *Ophelia limacina* biotopen (1110)
- C. Complex van zandbanken met dominantie van de *Nephtys cirrosa* en *Ophelia limacina* biotopen (1110) en van grindbedden (1170)

#### D. Zandbanken met dominantie van de *Ophelia limacina* en *Nephtys cirrosa* biotopen (1110)

De instandhoudingsdoelstellingen (IHDs) voor habitattypen 1110 en 1170 in het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' zijn bepaald (Belgische Staat 2017)<sup>16</sup>.

De Vlaamse Banken zijn niet geselecteerd voor de bescherming van soorten opgenomen in bijlage II van de Habitatrichtlijn, omdat de populaties van deze soorten in de Belgische zeegebieden van ondergeschikt belang zijn en omdat met de huidige kennis geen kerngebieden kunnen worden aangeduid die vooral voor deze soorten en voor een langere periode van belang kunnen zijn. Evenwel worden in voorliggende passende beoordeling ook de impact van op de bruinvis beschouwd, een soort waarvoor de Belgische mariene wateren als belangrijk worden beschouwd en die is opgenomen in Bijlage II van de Habitatrichtlijn (Degraer *et al.*, 2010).

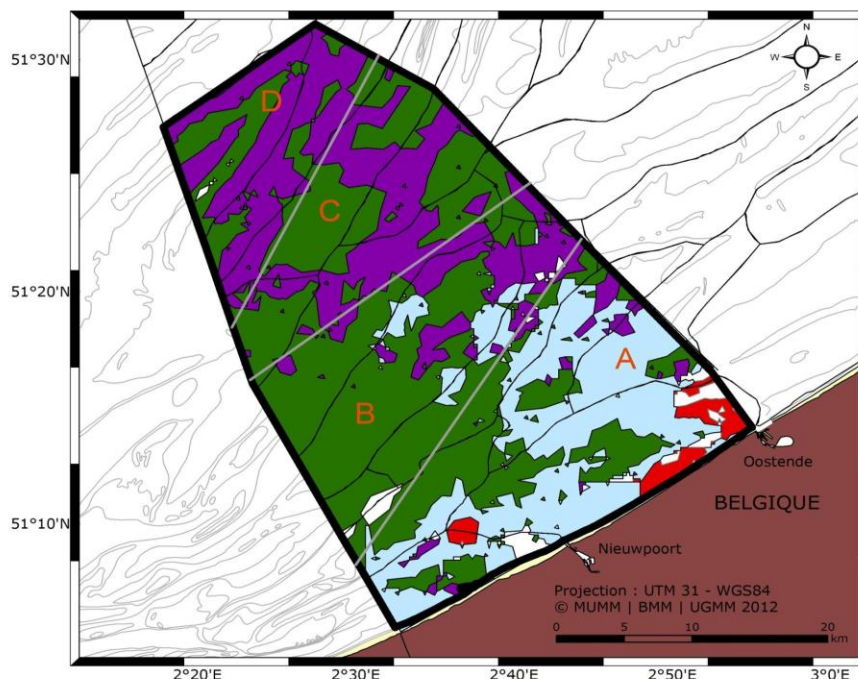
Hierna worden op basis van Degraer *et al.* (2010) de beschermde habitats waarvoor SBZ-H Vlaamse Banken werden aangemeld, meer in detail beschreven, met bijzondere aandacht voor de staat van instandhouding, de instandhoudingsdoelstellingen en voorkomen in het projectgebied en onmiddellijke omgeving. Ook de soort bruinvis wordt in onderstaande paragrafen beschreven.



Figuur 5-29 : Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' (nieuwsbericht website BMM, 21/09/2010)

<sup>16</sup> Ministerieel besluit betreffende de aanname van instandhoudingsdoelstellingen voor de mariene beschermde gebieden. Belgisch Staatsblad, 2 februari 2017.





Figuur 5-30 : Ligging van de verschillende habitats in het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'. Zone A : zandbank (1110) en Lanice habitat (1170), Zone B : zandbank habitat (1110), Zone C : zandbank (1110) en grind habitat (1170), Zone D : zandbank habitat (1110)

Figuur 5-30 geeft de ligging van de verschillende habitats weer. In de onmiddellijke buurt van het project gebied komt voornamelijk *Abra alba* habitat voor (rode kleur). *Abra alba* is geassocieerd met het habitattype 1170.

## Habitattype 1110 'Permanent met zeewater overspoelde zandbanken'

### Profielschets

Degraer *et al.* (2009) omschrijven het Habitattype 1110 in het BNZ als "het structureel en functioneel ondeelbaar geheel van zandbanktop en flankerende geulen", zoals morfologisch te onderscheiden aan de hand van bathymetrische kaarten.

### Ecologische vereisten

**Verspreidingsgebied** – Vanuit morfologisch oogpunt is nagenoeg het volledige BNZ een zandbank-geulen systeem. De totale oppervlakte aan zandbankengebied in het BNZ bedraagt 3148 km<sup>2</sup>.

**Typische soorten** – Het zandbankengebied op het BNZ wordt gekenmerkt door een relatief divers bentisch ecosysteem, hoofdzakelijk bestaande uit macro-invertebraten, epifauna en demersale visfauna. De verspreiding van deze soort groepen wordt voornamelijk bepaald door een kust-offshoregradiënt en de daarmee gerelateerde sediment samenstelling.

**Kwetsbaarheid** – Verschillende menselijke activiteiten, zoals boomkorvisserij, aggregaatextractie, baggerwerken, baggerstortingen of de constructie van windmolenparken op zee, tasten de ecologische integriteit van zandbankecosystemen aan. Alhoewel verschillend in aard, locatie en omvang, hebben deze activiteiten alle gemeen dat ze een rechtstreekse en onrechtstreekse impact op het leven van de zeebodem en dus ook op dit van het Habitattype 1110 hebben.

Samen met de gevolgen van eutrofiëring (voornamelijk in de kustzone), zorgen deze activiteiten ervoor dat er gedurende de laatste decennia sterke veranderingen in het zandbankenecosysteem

hebben plaatsgevonden. Sommige soorten (o.a. tweekleppigen) zijn verdwenen, andere kenden een verschuivingen binnen de geografische verspreiding van de soort (Houziaux *et al.* 2007).

#### Beoordeling staat van instandhouding voor het BNZ

De staat van instandhouding van de ondiepe zandbanken en omliggende gebieden is waarschijnlijk verarmd door een decennialange impact en wordt als matig ongunstig beoordeeld. Niet enkel de bodem werd aangetast (vooral door zandwinning en boomkorvisserij), ook de waterkwaliteit is veranderd door een invloed van vervuild water vanaf het land, door lozingen op zee en door eutrofiëring. Voor de benthosgemeenschap kan in het algemeen gesteld worden dat er waarschijnlijk een shift voorkwam naar soorten die zich snel en massaal kunnen voortplanten (r-strategen), en die weinig gevoelig zijn voor verstoring. Soorten die lang leven, en zich slechts langzaam voortplanten, en meestal relatief groot kunnen worden (K-strategen) zijn zeldzaam geworden of zijn verdwenen.

#### Streefbeeld bij de staat van instandhouding voor het BNZ

- In eerste instantie dient de fysische habitat van zandbanken en geulen te worden bewaard, met het bewaren van de mogelijkheid van natuurlijke veranderingen.
- Een behoud van de benthische gemeenschap wordt niet als doelstelling geformuleerd: zoals aangehaald betreft de huidige situatie waarschijnlijk een verarmde situatie, met vooral opportunistische soorten.
- Behoud en verbetering van de functie als paai- en kraamkamergebied voor platvissoorten.
- Herstel van een meer natuurlijke benthische gemeenschap door o.a. een meer beperkte aanwezigheid van niet inheemse soorten; een natuurlijke verhouding in de aanwezigheid van benthische r en K strategen, met een hoger aantal K-strategen dan de huidige situatie; de aanwezigheid van kwetsbare soorten, zoals langlevende tweekleppige schelpdieren en grotere kreeftachtigen; een aanwezigheid van soorten die een habitatstructurerende functie hebben, zoals kokerwormen *Sabellaria* sp. en de schelpkokerworm *Lanice conchilega* in hogere densiteiten dan de huidige.

#### Voorkomen in het projectgebied en onmiddellijke omgeving

Dit habitattype komt niet voor in het projectgebied of de onmiddellijke omgeving.

### **Habitattype 1170 'Riffen': Grindbedden**

#### Profielschets

Grind wordt vooral aangetroffen in de geulen tussen de zandbanken (Van Lancker *et al.*, 2007) en komen meestal lokaal voor. Uit historische gegevens blijkt dat de verspreiding van de grindbedden duidelijk gecorreleerd kan worden aan de verspreiding van de Europese oester *Ostrea edulis*, een soort die momenteel nagenoeg uitgestorven is in de zuidelijke Noordzee en in het BNZ (in Degraer *et al.*, 2009).

Uit verschillende studies blijkt dat grindbedden een rijke fauna en flora herbergen met een hoge soortenrijkdom, zowel van infauna als van epifauna op de stenen. Die rijke gemeenschappen kunnen zich maar ontwikkelen in het geval dit habitat niet al te sterk aan natuurlijke en/of antropogene verstoring onderhevig is (o.a. bedelving door zand; cf. niet-mobiele substraten (Van Lancker *et al.* 2007) of bodemberoerende visserijtechnieken).

#### Ecologische vereisten

**Verspreidingsgebied** – Degraer *et al.* (2009) baseerden het karteren van potentiële grindvelden op Van Lancker *et al.* (2007a). In het BNZ werden vooral de grindbedden ter hoogte van de Hinderbanken en de Vlaamse Banken bestudeerd, waarbij deze van de Hinderbanken als belangrijk worden gezien.

**Typische soorten** – Uit vergelijking van historische gegevens met de huidige soortensamenstelling van het macrobenthos van de grindbedden kan worden afgeleid dat er zich belangrijke wijzigingen in soortensamenstelling hebben voorgedaan, o.a. (1) een wijziging van een mosdiertjes (Bryozoa met



o.a. *Flustra*, *Alcyonidium* spp.) naar een Hydrozoa (o. a. gorgelpijp *Tubularia* spp.) gedomineerd systeem en (2) een wijziging van een dominantie van langlevende soorten (o.a. oester *Ostrea edulis* en wulk *Buccinum undatum*) naar meer kortlevende opportunistische soorten (o.a. zeester *Asterias rubens*, slangster *Ophiura* spp. en brokkelster *Ophiothrix fragilis*) (Houziaux *et al.* 2008). Toch worden er nog steeds verschillende unieke soorten voor het BNZ aangetroffen, zoals de priktolhoorn *Calliostoma zizyphinum*. Vooral de fauna van in stenen borende en in holten levende soorten (o.a. *Barnea parva*) is uniek (Houziaux *et al.*, 2008).

Grindbedden vervullen ook een belangrijke functie als broed- en kinderkamer, dikwijls voor soorten die al onder een verhoogde (visserij)druk staan (o.a. haring, wulk, hondshaai, zeekat).

**Kwetsbaarheid** – Grindbedden worden op twee manieren door bodemberoerende visserijtechnieken (voornamelijk boomkorvisserij) bedreigd: enerzijds is er een afname van de ecologische integriteit en anderzijds is er het wegnemen van het fysisch habitat. Dit heeft al geleid tot het verdwijnen van grindzones in de Noordzee.

#### Beoordeling staat van instandhouding voor het BNZ

De staat van instandhouding van het gebied is ongunstig: de natuurlijke oesterbedden zijn volledig verdwenen, en er kan niet aangetoond worden dat het gebied nog gebruikt wordt als paaigebied door haring. Enkel de habitat is nog (tenminste gedeeltelijk) aanwezig: er kon aangetoond worden dat zich nog keien en grotere rotsblokken in het gebied bevinden. De geassocieerde sessiele epifauna kan zich echter niet ten volle ontwikkelen, ongetwijfeld vooral door de intensieve visserij met boomkorren uitgerust met wekkerkettingen die in het gebied uitgevoerd wordt. Dit heeft ongetwijfeld ook gevolgen voor de meer mobiele fauna van de harde substraten, en voor de fauna die voorkomt in de mobiele matrix. Ook over de termijn waarop natuurlijk ecologisch herstel van dit systeem mogelijk is, bestaat een grote onzekerheid.

#### Streefbeeld bij de staat van instandhouding voor het BNZ

- Behoud en herstel van de fysische habitat door o.a. stopzetten van verwijdering stenen.
- Herstel van een hogere biodiversiteit van de fauna geassocieerd met de mozaïek van harde en zachte substraten.
- Herstel van oesterbanken en hun bijhorende fauna.
- Herstel van het gebied als paaiplaats voor haring.

#### Voorkomen in het projectgebied en onmiddellijke omgeving

Dit habitattype komt niet voor in het projectgebied of de onmiddellijke omgeving.

### **Habitattype 1170 'Riffen': *Lanice conchilega* aggregaties**

#### Profielschets

*Lanice conchilega* is een kosmopolitische borstelworm die leeft in het sediment en een lange koker bouwt met een diameter van 0,5 cm van zand en schelpstukjes. De soort is een belangrijke ecosysteemingenieur die in staat is om het habitat lokaal te modificeren, o.a. door verhoging van de zuurstofconcentratie in de bodem en er zo voor zorgt dat de macrobenthische soorten geconcentreerd voorkomen (in Degraer *et al.*, 2009). Studies toonden aan dat de soortenrijkdom op plaatsen waar de schelpkokerworm voorkomt vier tot zes keer hoger is dan zonder de soort en dat het aantal dieren dat voorkomt tot 34 keer hoger is als gevolg van zijn aanwezigheid (Zuhlke 2001; Rabaut *et al.*, 2007; Van Hoey *et al.* 2008). Ten slotte blijkt dit habitat van belang voor hogere trofische niveaus zoals juveniele platvis en vogels (in Degraer *et al.* 2009).

Deze implicaties voor zowel het macrobenthos als voor andere trofische niveaus (bottom-up) en belangrijke bodemprocessen (mineralisatie van organisch materiaal, nodig voor goede benthopelagische koppeling) (top down) maakt dat de soort, vooral als die voorkomt in dense riffen, van belang is voor het functioneren van het ecosysteem in zachte substraten.

### Ecologische vereisten

**Verspreidingsgebied** – Op het BNZ wordt *L. conchilega* voornamelijk teruggevonden in de kustzone, meer bepaald in de zone van de *Abra alba* gemeenschap. Langsheen de Westkust liggen de voorspelde aggregaties vlak voor de kust, terwijl ze voor de Oostkust verder in zee liggen, ter hoogte van de Vlake van de Raan.

**Typische soorten** – *Lanice conchilega* vormt een subgemeenschap binnen de *Abra alba* gemeenschap. Daar zorgt de soort er door zijn habitatstructurerende eigenschappen voor dat de kenmerkende soorten hun oorspronkelijke niche kunnen vergroten en in hogere densiteiten voorkomen (Rabaut *et al.* 2007; Van Hoey *et al.*, 2008). Onder de geassocieerde soorten bevinden zich veel borstelwormen, maar ook vlokreeftjes en andere crustacea en tweekleppigen; enkel echinodermata werden niet als geassocieerde soorten teruggevonden. De sterkst geassocieerde soorten werden geobserveerd in of vasthangend aan de kokers (vb. *Phyllodoce* spp., soorten van de familie *Polynoidae*). Deze riffen vormen, naast hun belang als leefgebied voor benthische soorten, ook een aantrekkingspool voor een juveniele demersale visfauna (Rabaut, 2009). Het voordeel van de aanwezigheid van *Lanice* aggregaties voor de geassocieerde soorten is velerlei: een hogere voedselbeschikbaarheid, een hogere zuurstofconcentratie in de sedimenten, alsook een schuilplaats tegen predatie.

**Kwetsbaarheid** – De boomkorvisserij wordt als voornaamste bedreiging voor de habitat, gevormd door *L. conchilega* beschouwd. De borstelworm *L. conchilega* zelf kan een relatief hoge boomkorvisserijdruk weerstaan, maar de rijke geassocieerde fauna van dense *Lanice* aggregaties verdwijnt na één enkele passage van de boomkor (Rabaut *et al.*, 2008; Rabaut *et al.*, 2009; Rabaut, 2009). Na verstoring herstelt de gemeenschapsstructuur zich relatief snel (i.e. 1-2 dagen), al blijven de sterkst geassocieerde soorten gedurende langere tijd in significant lagere densiteiten aanwezig. Dit proces zorgt er waarschijnlijk voor dat bij herhaaldelijke verstoringen de habitat langzaam degradeert.

De algemene degradatie van benthische habitats na bodemverstoring kan verregaande implicaties hebben, aangezien ze van belang zijn voor vogels en vissen (bottom-up) en belangrijke bodemprocessen (onderhouden van mineralisatieprocessen) (Braeckman *et al.*, 2010). Dit betekent dat de integriteit van het biotoop gevormd door *L. conchilega* aggregaties wordt bedreigd wat consequenties heeft voor het functioneren van het kust ecosysteem.

### Beoordeling staat van instandhouding voor het BNZ

De staat van instandhouding van het gebied is matig ongunstig: de habitat voor *Lanice* aggregaties is nog steeds aanwezig en valt voornamelijk samen met de verspreiding van de *Abra alba* gemeenschap (fijn zanderig slib), maar staat onder druk. De boomkorvisserij wordt als voornaamste bedreiging gezien, meer bepaald voor de rijke geassocieerde fauna van *Lanice* aggregaties. Herhaaldelijke verstoring leidt tot algemene degradatie van benthische habitats met mogelijks verregaande implicaties voor het functioneren van het kust ecosysteem.

### Streefbeeld bij de staat van instandhouding voor het BNZ

Het behoud van de huidige verspreiding en oppervlakte, binnen de natuurlijke fluctuaties is wenselijk. De typische soorten zouden op (middel)lange termijn stabiel dienen te zijn om zeker te stellen dat uitsterven wordt voorkomen. Van de oppervlakte die het habitat type inneemt, dient een groot deel een goede structuur en functie te hebben.

### Voorkomen in het projectgebied en onmiddellijke omgeving

Dit habitattype komt waarschijnlijk voor in de omgeving van het projectgebied. Het projectgebied zelf heeft een *Macoma baltica* gemeenschap. In de omgeving gaat dit habitat-type over naar de *Abra alba* gemeenschap waarmee de *Lanice conchilega* gemeenschap geassocieerd is.

### **Bruinvis (*Phocoena phocoena*)**

De bruinvis is een beschermde soort in tal van conventies en overeenkomsten; de soort valt zowel onder Bijlage II als IV van de Habitatrichtlijn.

### Profielschets

De bruinvis is de kleinste walvisachtige van de Noordzee. In de Noordzee bevinden zich ongeveer een kwart miljoen bruinvissen (SCANS II, 2009).

Voor de bruinvis werd aangetoond dat de dichtheden in Belgische wateren seizoensaal belangrijk zijn op Noordzeeschaal. Het voorkomen, zowel temporeel als spatiaal, is echter moeilijk te voorspellen, gezien het een zeer mobiele soort is, waarvan de verspreiding bovendien afhangt van tal van factoren die niet door beheer in beschermde gebieden kunnen beïnvloed worden (vb. klimaatsveranderingen, met effecten op de voedselketen).

### Ecologische vereisten

De bruinvis is gevoelig voor bepaalde contaminanten die opgenomen worden via de voedselketen (vb. PCB's), voor overbevissing, voor bijvangst, voor verstoring (zoals door verhoogd onderwatergeluid), etc., en relevante eisen worden zo gesteld aan zijn leefomgeving. Incidentele bijvangst in vistuig wordt algemeen beschouwd als een belangrijke rechtstreekse vorm van mortaliteit, en maatregelen worden genomen (vb. Verordening 812/2004/EC) en besproken in diverse fora (vb. ASCOBANS, Europese Unie, zowel milieubeleid als visserijbeleid). Ook in onze wateren worden geregeld incidenteel bruinvissen gevangen, zowel bij professionele als bij recreatieve visserij.

### Beoordeling en staat van instandhouding in het BNZ

De staat van instandhouding wordt als matig ongunstig beoordeeld: bruinvissen worden de laatste jaren meer waargenomen, maar een duidelijke trend voor het BNZ is moeilijk te voorspellen. De toestand van deze sterk migrerende soort dient eerder op Noordzeeschaal te worden ingeschat. Daarenboven wordt de toekomst van de bruinvis bedreigd door de toenemende menselijke activiteiten (scheepvaart, offshore windenergie).

### Streefbeeld bij de staat van instandhouding voor het BNZ

- Behoud van de bruinvisbestanden, zowel kwalitatief als kwantitatief. Dit houdt onder meer in dat de beschikbaarheid van geschikt voedsel voor bruinvissen wordt behouden en waar nodig verbeterd.
- De hoeveelheid afval (waaronder achtergelaten visnetten) op zee heeft geen gevolgen voor de bruinvispopulatie.
- Incidentele mortaliteit van bruinvissen in visnetten wordt zoveel mogelijk voorkomen, en is lager dan 1,7 % van de populatie.
- De introductie van onderwatergeluid is van dien aard dat het geen effect heeft op de activiteit van bruinvissen, en de verspreiding en de aantallen bruinvissen in het Belgisch deel van de Noordzee.

### Voorkomen in het projectgebied en de onmiddellijke omgeving

Bruinvis wordt regelmatig waargenomen in het projectgebied en omgeving.

## 5.5.7.4 Effectbeschrijving

Het projectgebied is volledig gelegen in de SBZ-2, en is gelegen in de nabijheid (circa 200 meter) van de grens met het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'. Voor een gedetailleerde beschrijving van de effecten van het maritieme innovatie- en ontwikkelingsplatform wordt verwezen naar de verschillende disciplines en in het bijzonder het luik 'Macrobenthos', 'Epibenthos & Visfauna' en 'Avifauna & Zeezoogdieren'.

Voor het Habitattype 1110 ('Permanent met zeewater overspoelde zandbanken') en het habitattype 1170 ('Riffen') waarvoor de speciale zone voor natuurbehoud 'Vlaamse Banken' is aangemeld, zijn de belangrijkste instandhoudingsdoelstellingen in het kader van dit project het behoud van de fysische habitat, meer bepaald het bewaren van het zandbanken – geulen systeem (Habitattype 1110), de *Lanice conchilega* aggregaties (Habitattype 1170: 'Riffen - Lanice') en het niet verwijderen van stenen (Habitattype 1170: 'Riffen - Grindbedden').

### Impact op Habitattypes 1110: 'Permanent met zeewater overspoelde zandbanken' en 1170: 'Riffen – Grindbedden'

Deze habitattypes komen niet voor in de onmiddellijke buurt van het projectgebied. Uit de verschillende effectbesprekingen blijkt dat geen of slechts te verwaarlozen effecten ontstaan op water, bodem, fauna, flora en biodiversiteit door het project, en enkel beperkt tot de onmiddellijke omgeving van het platform. Er worden hierdoor geen effecten verwacht op habitattypes 1110: 'Permanent met zeewater overspoelde zandbanken' en 1170: 'Riffen – Grindbedden' op de verschillende aspecten van de IHDs: areaal, structuur en functie.

Het fysisch habitat wordt enkel zeer lokaal en beperkt, ter hoogte van het platform, beïnvloed. Het zandbank-geulen ecosysteem (Habitat 1110) wordt niet aangetast. Er wordt besloten dat er **geen significant negatieve effecten** verwacht worden op Habitatype 1110 'Permanent met zeewater overspoelde zandbanken' en habitatype en 1170: 'Riffen – Grindbedden' ten gevolge van het maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform. De realisatie van de IHD's komt niet in het gedrang.

### Impact op Habitatype 1170: 'Riffen – *Lanice* aggregaties'

Habitatype 1170: 'Riffen – *Lanice* aggregaties' komt vermoedelijk voor in de buurt van het projectgebied, onder de vorm van *Lanice conchilega* aggregaties. Effecten op bodem, water, fauna, flora en biodiversiteit zijn zeer beperkt (te verwaarlozen) en uitermate beperkt qua ruimtelijke impact, zoals eerder besproken. Er worden hierdoor geen effecten verwacht op habitatype 1110 in het Habitatrictlijngebied 'Vlaamse Banken' op de verschillende aspecten van de IHDs: areaal, structuur en functie.

Er wordt besloten dat er **geen significant negatieve effecten** verwacht worden op Habitatype 1170: 'Riffen – Grindbedden' ten gevolge van de plaatsing en uitbating van het maritiem innovatie- en onderzoeksplatform. De realisatie van de IHD's komt niet in het gedrang.

### Impact op Bruinvissen

Voor de bruinvissen van het BDNZ wordt het behoud van het areaal, kwaliteit van het leefmilieu en beperking milieudruk nagestreefd.

**Areaal** – De oppervlakte van het project is zeer beperkt en blijft bovendien bruikbaar als habitat voor Bruinvis. Er wordt bijgevolg geen significante impact verwacht op het areaal van de soort.

#### Kwaliteit van het leefgebied (voedselbeschikbaarheid)

Op basis van de effectbespreking van het benthos wordt geen significante impact verwacht door biotoopverlies, verhoging turbiditeit en de turbiditeitspluim.

Er wordt verwacht dat het platform mogelijk kan leiden tot een verhoogd voedselaanbod voor Bruinvissen, daar het een gekend fenomeen is dat visaggregaties gaan ontstaan rond vaste structuren in zee (funderingspalen van het platform). Het effect is echter te verwaarlozen in vergelijking met de nabijheid van een uitgebreid aanbod aan vaste structuren (strekdammen, haven Oostende, golfbrekers), en gelet op geringe omvang van het project.

**Milieudruk (onderwatergeluid)** – Een relevante instandhoudingsdoelstelling voor bruinvis in het BDNZ heeft betrekking op de introductie van onderwatergeluid; '*De introductie van onderwatergeluid wordt zoveel mogelijk vermeden en is van dien aard dat het geen effect heeft op de activiteit en de verspreiding van zeezoogdieren*'.

Tijdens de gebruiksfase van het platform zal het onderwatergeluid zeer beperkt blijven qua intensiteit en duur. Er worden tijdens de operationele fase geen effecten verwacht.

De geplande testopstellingen op en rond het platform zullen niet leiden tot een significante toename van het onderwatergeluid. Daarom wordt geen geluidsverstoring verwacht voor Bruinvissen in de omgeving.

Tijdens de ontmantelingsfase kan tijdelijk een verhoogde geluidsdruk ontstaan die geluidsverstoring met zich mee kan brengen zowel voor vissen (als voedselbron) als Bruinvissen zelf. De geluidsverstoring is lokaal en zeer beperkt in de tijd. Het betreft geen impulsgeluiden. Daarom kan besloten worden dat er geen permanente schade en fatale gevolgen voor Bruinvissen verwacht worden ten gevolge van verstoring door gebruik van het platform en tijdens de ontmanteling. Bruinvissen zullen de locatie tot op maximaal enkele kilometers tijdelijk vermijden tijdens de ontmanteling.

Er wordt besloten dat er geen significante wijzigingen verwacht worden in de voedselbeschikbaarheid voor Bruinvissen ten gevolge van de aanwezigheid en het gebruik van het maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform.

Geluidsverstoring tijdens de ontmanteling is zeer tijdelijk van aard en vindt plaats ter hoogte van de locatie van het platform. Bovendien zijn Bruinvissen mobiele dieren die desgewenst de zones van verstoring kunnen ontwijken.

Er wordt besloten dat er **geen significant negatieve effecten** verwacht worden op Bruinvissen ten gevolge van de aanwezigheid en het gebruik van het maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform. De realisatie van de IHD's komt niet in het gedrang.

## Impact op kwalificerende soorten Vogelrichtlijngebied SBZ-2

Het projectgebied is gelegen in de kustzone. De kwalificerende soorten voor SBZ-2 die in de zone vlakbij de kust voorkomen zijn voornamelijk sternensoorten (Visdief, Grote stern) en meeuwen (Dwergmeeuw). Andere soorten in belangrijke aantallen voor de SBZ-2 in deze kustzone zijn Kleine mantelmeeuw en Grote mantelmeeuw. Zoals eerder besproken in de effectbeschrijving op benthos, macrobenthos en vissen heeft het project vrijwel geen effect op de voedselbeschikbaarheid (vis) voor deze kwalificerende soorten.

De overige kwalificerende soorten (Fuut) en soorten in belangrijke aantallen voor SBZ-2 (Roodkeelduiker en Zwarte zeeëend) komen verder uit de kust voor ter hoogte van de zandbanken en geulen (Figuur 5-30). Gelet op de afstand tussen het projectgebied en dit fourageer- en rustgebied (>10 km) zijn geen significante invloeden te verwachten door het project. Er kan besloten worden dat het project geen impact zal hebben op de kwalificerende soorten van SBZ-2.

### 5.5.7.5 Leemten in de kennis & Milderende maatregelen

Momenteel zijn er geen leemten in de kennis. Vermits er geen significant negatieve effecten verwacht worden, zijn geen milderende maatregelen noodzakelijk.

## 5.6 Zeezicht en cultureel erfgoed

### 5.6.1 Methodologie

Als inleiding wordt een beschrijving van de referentiesituatie gegeven. Onder zeezicht wordt verstaan 'het kustlandschap en aangrenzende open wateren, inclusief zicht op zee, zicht op de kustlijn vanaf de zee' (DTI, 2005). Bij het zicht op de kustlijn worden de kenmerken van het kustlandschap beschreven en de belangen hiervan voor de toeristen, horeca-uitbaters en bewoners.

Maritiem en kustgebonden erfgoed dekt als omschrijving een zeer grote lading. Het omvat maritiem archeologisch erfgoed in de zee en op het land, varende erfgoed, bouwkundig erfgoed typerend voor het kustgebied, kustlandschappen met erfgoedwaarde, roerend maritiem erfgoed en immaterieel maritiem erfgoed (Pieters *et al.* 2015).

De effecten van het platform op de discipline Zeezicht & Cultureel erfgoed zullen veroorzaakt worden door de aanwezigheid van het platform, en het mogelijk beschadigen of vernietigen van maritiem erfgoed.



## 5.6.2 Referentiesituatie

### Zicht op zee en op de kustlijn

Als referentiesituatie wordt het zicht op zee beschouwd. Het zicht over zee is op de meeste plaatsen vanaf de Belgische kustlijn ongestoord. De zee en het strand worden door de bevolking als positief ervaren. De kust is namelijk een belangrijke toeristische trekpleister in België, zowel voor de ééndagstoeristen als voor het verblijfstoerisme. Daarnaast wordt de Belgische kust ook door velen verkozen als tijdelijke of permanente verblijfplaats. De aantrekkingskracht van de zee en het strand spelen hierin de belangrijkste rol.

Beweging in het landschap veroorzaakt door vrachtschepen, vissers, recreatievaart, surfers, etc. vormen een onderdeel van de landschapsbeleving voor de mensen op de dijk. Vooral ter hoogte van de zeehavens is er een druk verkeer van af- en aanvarende schepen.

In tegenstelling tot het zicht op zee wordt het zicht op de kustlijn in de richting van het binnenland gekenmerkt door een opeenvolging van hoogbouw. Dit is vooral het geval in de badsteden Knokke-Heist, Blankenberge en Oostende. Ter hoogte van het projectgebied, ten westen van de havengeul, heeft het zicht in de richting van het binnenland een grotendeels stedelijk karakter. Ten oosten van de havengeul wordt dit zicht bepaald door de duinen en de bebouwing rond Bredene en in toenemende mate op de oosteroever van Oostende.

### Beleving en appreciatie van de kust en het zeelandschap

Bij een enquêteonderzoek bij 1.000 personen (zomer 2009) werd in het kader van monitoring van de effecten van offshore windparken op het landschap onder meer gepolst naar de beleving en de appreciatie van de kust (Grontmij 2010). Op dertien mogelijkheden zijn volgende aspecten van de kust de meest gewaardeerde (in aflopende volgorde):

- Het strand, de zon, de zee (zonnen en zwemmen);
- Wandelingen langs de zee, in de duinen of de dijk, uitwaaien in de frisse lucht;
- De gezelligheid en de vakantiesfeer;
- De natuur, de zuivere en gezonde lucht (duinen, zeevogels en natuurreservaten);
- De rust en de stilte;
- Het weidse landschap met vergezichten, het zicht op zee.

‘Het weidse landschap met vergezichten, het zicht op zee’ werd door iets meer dan een kwart van de bevroegden aangegeven. Gezien bovendien eveneens kan aangenomen worden dat de factor landschap ook zeer belangrijk is bij ‘wandelingen langs de zee, in de duinen of de dijk, uitwaaien in de frisse lucht’, kan besloten worden dat het zeezicht een zeer belangrijke rol speelt in de beleving en appreciatie van de kust.

Het zeelandschap werd door de bevroegden voornamelijk beschreven als rustig en stil, natuurlijk, oneindig, weids en open, en werd duidelijk positief beoordeeld, als mooi, aantrekkelijk, ‘vrijheid’, etc.

Storende elementen aan de kust en het zeelandschap zijn de vervuiling van de zee, vuilnis op het strand, de haven en de industrie van Zeebrugge/Oostende, de windturbines op zee of aan de haven van Zeebrugge, de drukte van het toerisme (auto's, mensen...), strandcabines, etc.

### Maritiem cultureel erfgoed

Het begrip ‘maritiem archeologisch erfgoed’ dekt een zeer grote lading. De belangrijkste zijn (Pieters *et al.* 2015):

- Scheepswrakken en andere wrakken (o.a. vliegtuigen) en onderdelen ervan, ongeacht waar ze aangetroffen worden (in zee, in rivieren of voormalige rivieren of als hergebruik om het even waar aan land). De uitbreiding naar vindplaatsen aan land geldt enkel voor scheepswrakken en onderdelen ervan;

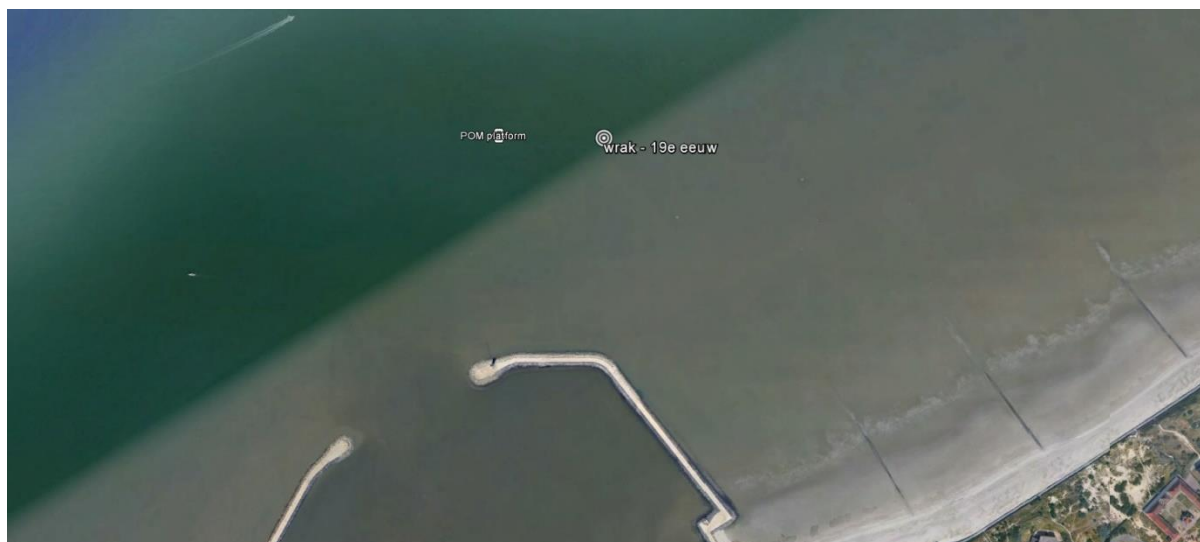


- In zee, rivieren of andere waterpartijen verdrongen nederzettingen of andere sporen of resten van menselijke activiteiten onder water en hun (paleo)landschappelijke context. Een belangrijke categorie hiervan is te linken met het thema van de zeespiegelstijging na de koude fasen van de ijstijden;
- Aan land gesitueerde archeologische sporen en sites en hun (paleo)landschappelijke context die wat hun voormalige werking betreft volledig op zee of op het water gericht waren zoals vuurtorens, vissersdorpen, scheepswerven, dijken, veenwinningen, zoutziederijen, kades, ontwateringsgrachten, etc;
- Archeologische resten van zeevis die ook tot ver in het binnenland bij archeologisch onderzoek worden aangetroffen;
- Paleontologische resten van terrestrische fauna aangetroffen in zee.

Wat het BNZ betreft, zijn er drie databanken die gestructureerd informatie aanbieden: [www.maritieme-archeologie.be](http://www.maritieme-archeologie.be), <http://www.vlaamsehydrografie.be/wrakkendatabank.htm> en [www.wrecksite.eu](http://www.wrecksite.eu).

De wrakkendatabank van de Vlaamse Hydrografie toont dat er minstens 1 wrak gesitueerd is in de nabijheid van het projectgebied. Dit bevindt zich op 51°14.779'N; 2°55.383'E op een minimale diepte van 7 m. Dit wrak dateert uit de 19e eeuw en werd ontdekt tijdens het FlanSea project en erkend als cultureel erfgoed<sup>17</sup>.

Figuur 5-31 : Ligging van het 19<sup>e</sup> eeuwse wrak ten opzichte van het POM Platform.



Een gedeelte van de oude stadskern (14<sup>e</sup> eeuw) van Oostende bevindt zich voor de kust. Tijdens SeArch project werd dit onderzocht. In 1394 werd tijdens de Sint-Vincentiusnacht een gedeelte van de stad overspoeld, waarbij meer zuidelijk een nieuwe stad opgetrokken werd. Tijdens 1447 herhaalde zich dit, waarbij de stad opnieuw meer zuidwaarts werd verplaatst. De restanten van deze oude stad bevinden zich naar alle waarschijnlijkheid meer zuidwestelijk van het projectgebied en dicht bij de kust (tot 200 meter van de dijk werden resten gevonden). Het is minder waarschijnlijk dat in en rond het platform en gebied met testinstallaties resten te vinden zijn.

Verscheidene internationale verdragen werden in het leven geroepen om het marien archeologisch erfgoed te vrijwaren. Een van de belangrijkste internationale verdragen is de UNESCO Conventie uit 2001 voor de bescherming van het onderwatererfgoed. De conventie wil door middel van internationale samenwerking de bescherming van erfgoed onder water garanderen, omdat andere zeerechtverdragen dat onvoldoende doen. België heeft op 5 augustus 2013 deze conventie

<sup>17</sup> BAZ 2015/07-094; Vlaamse Hydrografie; MB 10 maart 2015; BS 18 maart 2015.

geratificeerd, en is daarmee het 45<sup>ste</sup> land dat deze belangrijke conventie bekrachtigt. Op 1 juli 2014 werd de nieuwe wet betreffende de bescherming van het cultureel erfgoed onder water van kracht.

Het Koninklijk Besluit (25/04/2014) van deze wet duidt de gouverneur van West-Vlaanderen aan als “ontvanger” van het cultureel erfgoed. De ontvanger fungeert niet alleen als meldpunt voor vondsten. Hij moet deze vondsten ook registreren, bekend maken en een advies bezorgen aan de minister van de Noordzee over het feit of de vondst al dan niet als cultureel erfgoed onder water kan worden beschouwd. Bij de erkenning van een vondst als cultureel erfgoed wordt de staat automatisch eigenaar van het erfgoed. De overheid kan de vondst – mits betaling van de gemaakte kosten voor bescherming – wel teruggeven aan de oorspronkelijke eigenaar of aan een museum toekennen.

In 2013 ging het IWT-project ‘Archeologisch onderzoek in de Noordzee: ontwikkeling van een efficiënte evaluatiemethodologie en voorstellen tot een duurzaam beheer in België (SeArch)’ (2013-2016) van start. Dit project beoogde een methodologie aan te reiken voor de kennishiaten die bestaan omtrent begraven scheepswrakken en prehistorische relictten in de Noordzee. Er werd een efficiënte en kostenluwe methodologie ontwikkeld die moet toelaten de paleolandschappen, die kunnen gekoppeld worden aan prehistorische aanwezigheid, en begraven archeologische resten en sporen te detecteren en deze volgens internationaal aanvaarde standaarden te beheren en te vrijwaren van ongecontroleerde vernieling.

### Varend erfgoed

Het varend erfgoedbeleid is relatief recent tot stand gekomen. Specifiek voor de kust zijn twee scheepstypes van groot belang: de vissersschepen en de zeiljachten. Het varend erfgoed wordt door het agentschap Onroerend Erfgoed bijgehouden in een inventaris: <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/ivm/varend/zoeken>. Voor een verdere beschrijving van het varend erfgoed wordt verwezen naar het Compendium Kust en Zee (Pieters *et al.* 2015).

### Bouwkundig erfgoed aan de kust

Het bouwkundig erfgoed aan de kust omvat heel wat componenten die maritiem van aard zijn: onder meer hotels en andere residentiële accommodatie, toeristisch-recreatieve accommodatie en infrastructuur, kustverdediging (zowel civiel als militair), vuurtorens, afwateringssluizen, allerhande maritieme bedrijfsinfrastructuur, etc. De eerste twee vermelde groepen bouwkundig erfgoed aan de kust zijn nauw gekoppeld aan de opkomst van het toerisme in Vlaanderen tijdens de laatste 200 jaar (Pieters *et al.* 2015).

Op het geoportaal van het agentschap Onroerend Erfgoed (<https://geo.onroerenderfgoed.be>) wordt een overzicht geboden van de geografische situering van het bouwkundig erfgoed in het kustgebied.

### Landschappen met erfgoedwaarde

Het kustlandschap tot aan de grens met de Pleistocene zandstreek, is bij uitstek een door mensenhanden gerealiseerd landschap. Zonder bedijking en ontwatering zou dit gebied er volledig anders uitzien. De beschermde landschappen in het kustgebied omvatten heel uiteenlopende gebieden gaande van krekengebieden (Lapscheure, Grote Keignaard in Zandvoorde), komgrondengebieden (Lampernisse), duinengebieden (Westhoekduinen, Houtsaegerduinen in De Panne, Cabour in Adinkerke), getijdengebieden (Zwin en IJzermonding), heidegebieden (Westende), overgangsgebieden (Zwinbosjes, Duinenweg/Duinenstraat o.a. in Raversijde) tot specifieke en integraal door mensenhanden gerealiseerde gebieden zoals de Moeren (Pieters *et al.* 2015).

Op het geoportaal van het agentschap Onroerend Erfgoed (<https://geo.onroerenderfgoed.be>) wordt een overzicht geboden van de geografische situering van de landschappen met erfgoedwaarde.

### Roerend en immaterieel erfgoed

Onder roerend erfgoed verstaat men historisch waardevolle materiële objecten die meestal terug te vinden zijn in museale collecties, archieven of erfgoedbibliotheeken. Immaterieel erfgoed staat voor

gewoontes, gebruiken, kennis en praktijken die een groep mensen overerfde of die historisch gegroeid zijn. Dialecten, stoeten of ambachten zijn maar enkele voorbeelden van immaterieel erfgoed. Enkele voorbeelden van immaterieel erfgoed aan de kust zijn de garnaalvissers te paard van Oostduinkerke en het carnaval in Blankenberge (Pieters *et al.* 2015).

### 5.6.3 Autonome ontwikkeling

Een ontwikkeling die een wijziging in het zeelandschap zal aanbrengen, is de verdere uitbouw van windparken in bestaande en nieuwe juridisch afgebakende zones voor windparken. De impact van deze windparken op het zeezicht vanaf de kust is voornamelijk afhankelijk van de afstand van het windpark tot de kustlijn.

Naast de bouw van de windparken zou het zeezicht mogelijks gewijzigd kunnen worden door de ontwikkelingen in de scheepvaartsector. De groei van de havens en de vraag naar grotere schepen zou het bestaande beeld kunnen wijzigen.

De verdere bouw van windparken heeft eveneens een potentiële impact op het mogelijk aanwezige maritiem erfgoed. Ook het groeiende scheepvaartverkeer kan een mogelijke impact hebben op het maritiem erfgoed, gezien er een tendens bestaat naar steeds grotere schepen, waarbij steeds meer baggerwerkzaamheden genoodzaakt zijn om de vaarroutes en havens toegankelijk te houden voor deze scheepsreuzen.

### 5.6.4 Effectbespreking

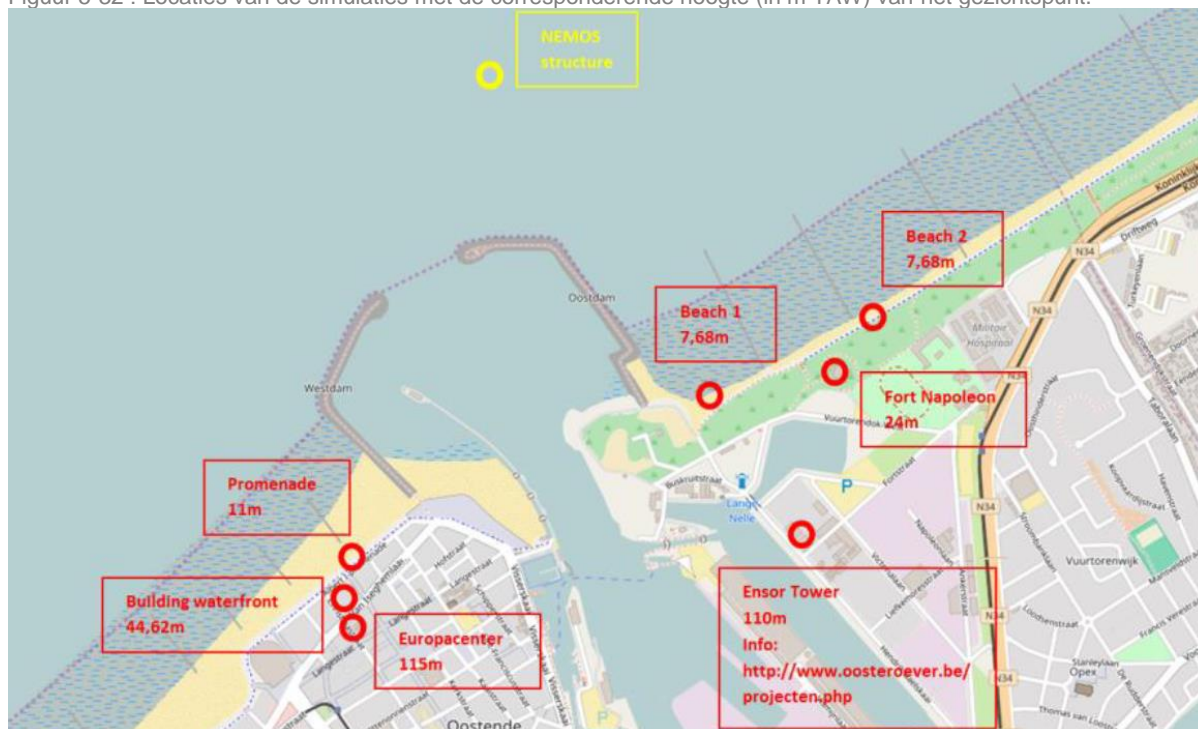
#### 5.6.4.1 Visuele impact

In het kader van de vergunningsaanvraag voor het NEMOS platform werd een visualisatie opgemaakt. Vermits het platform overgenomen wordt en niet significant wijzigt qua uitzicht wordt in de effectbespreking gebruik gemaakt van deze bestaande NEMOS 3D-visualisatie (NEMOS 2017).

Bij een gemiddeld zeeniveau (MSL) komt de volledige installatie circa 15,52 meter boven het wateroppervlak uit. Op het laagste punt van het astronomische getij (LAT) is het zichtbare deel van de installatie 18,37 meter en op het hoogste punt - bij springvloed - is dit 13,22 meter.

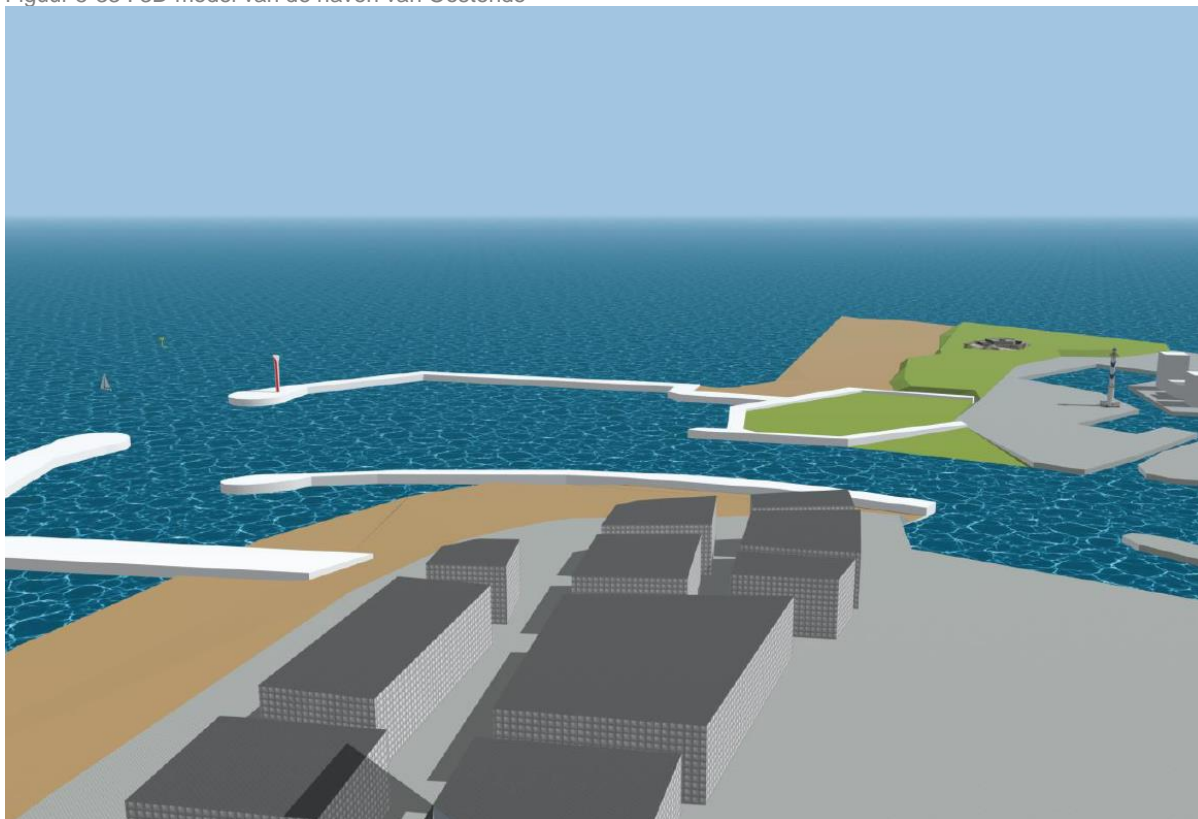
Op Figuur 5-32 zijn de locaties weergegeven met de corresponderende hoogte (TAW). Vanuit die posities zullen de mensen zien wat op de simulaties wordt weergegeven.

Figuur 5-32 : Locaties van de simulaties met de corresponderende hoogte (in m TAW) van het gezichtspunt.

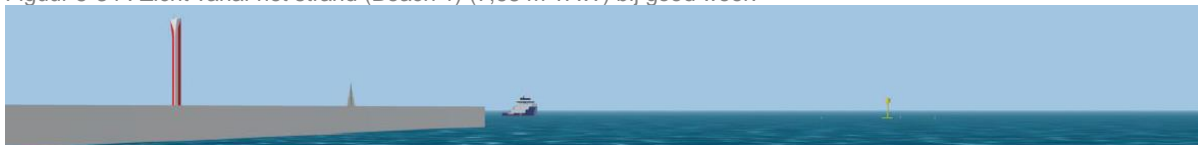


Figuur 5-34 tot Figuur 5-55 geven de simulaties weer. Om een vergelijking mogelijk te maken zijn 2 boten opgenomen in de visualisatie. Een ervan betreft een zeiljacht met een lengte van 16,8 meter en een hoogte van 24,7 m. De andere boot betreft een sleepboot met een lengte van 95,5 meter en een hoogte van 22,3 meter. De visualisaties geven op de achtergrond de NEMOS testinstallatie weer op circa 500 meter van de oostelijke strekdam.

Figuur 5-33 : 3D model van de haven van Oostende



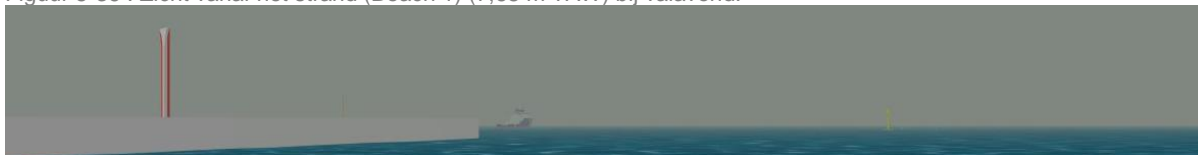
Figuur 5-34 : Zicht vanaf het strand (Beach 1) (7,68 m TAW) bij goed weer.



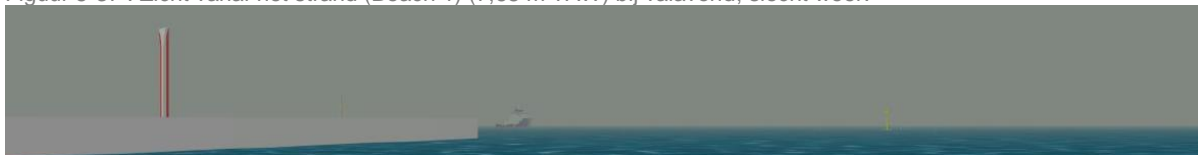
Figuur 5-35 : Zicht vanaf het strand (Beach 1) (7,68 m TAW) bij slecht weer.



Figuur 5-36 : Zicht vanaf het strand (Beach 1) (7,68 m TAW) bij valavond.



Figuur 5-37 : Zicht vanaf het strand (Beach 1) (7,68 m TAW) bij valavond, slecht weer.





Figuur 5-38 : Zicht vanaf het strand (Beach 2) (7,68 m TAW) bij goed weer.



Figuur 5-39 : Zicht vanaf het strand (Beach 1) (7,68 m TAW) bij slecht weer.



Figuur 5-40 : Zicht vanaf het strand (Beach 2) (7,68 m TAW) bij valavond, slecht weer.

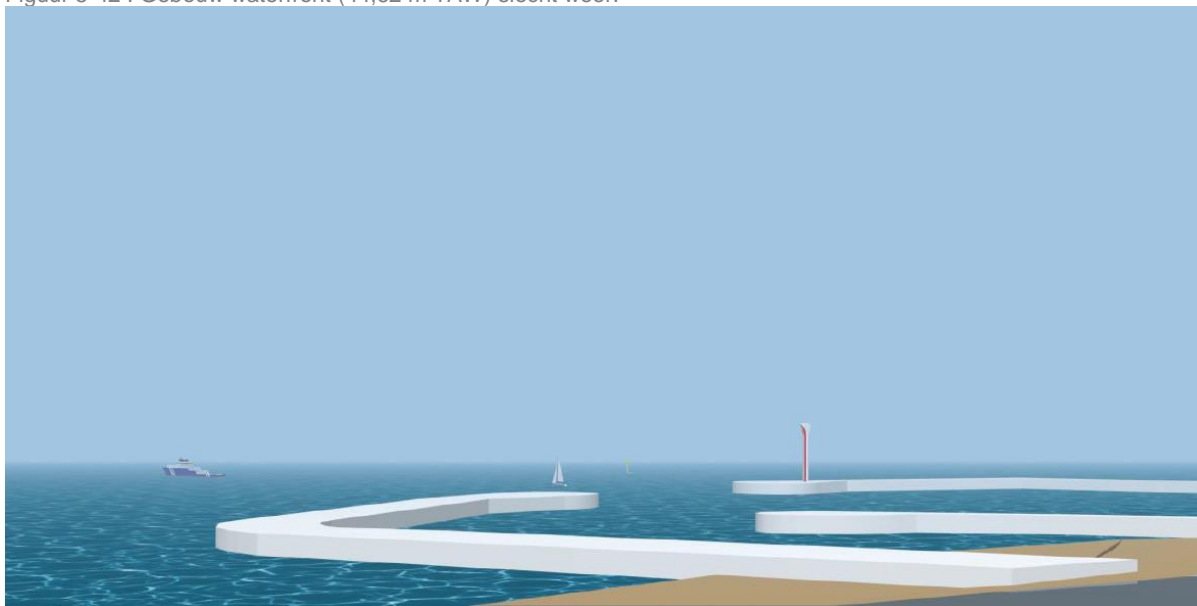


Figuur 5-41 : Gebouw waterfront (44,62 m TAW) goed weer.

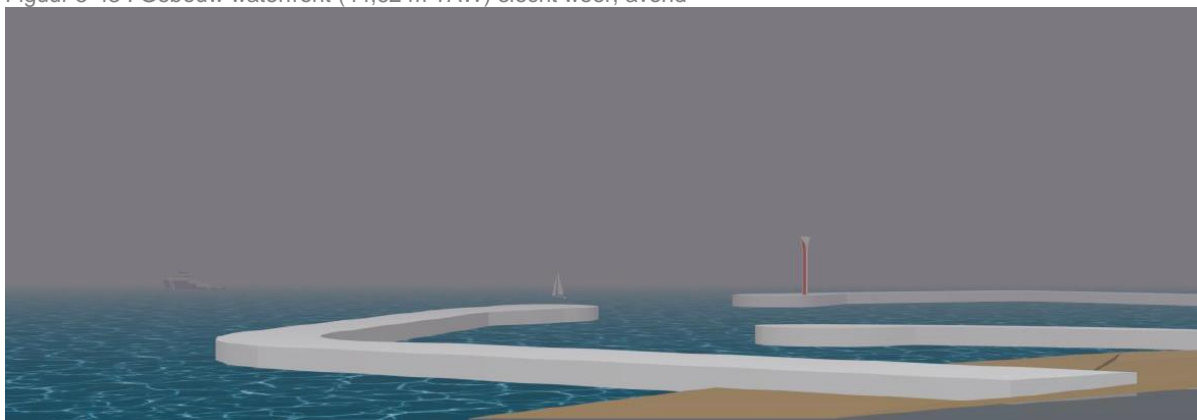




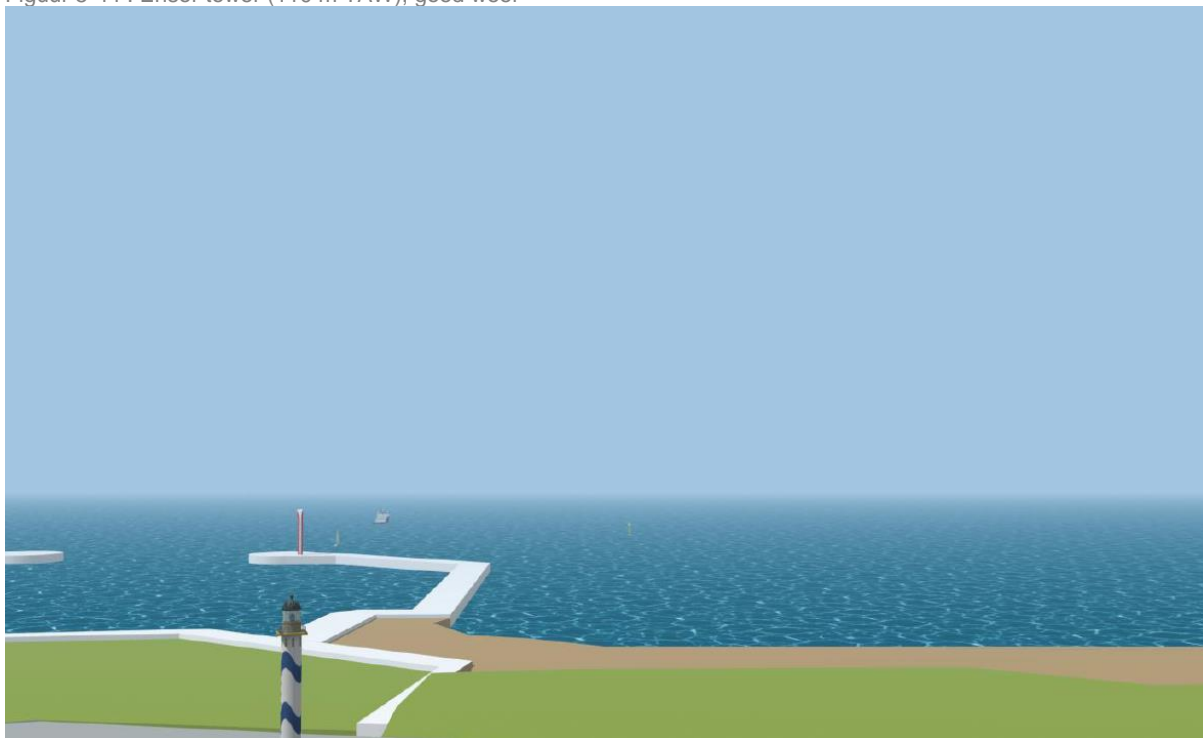
Figuur 5-42 : Gebouw waterfront (44,62 m TAW) slecht weer.



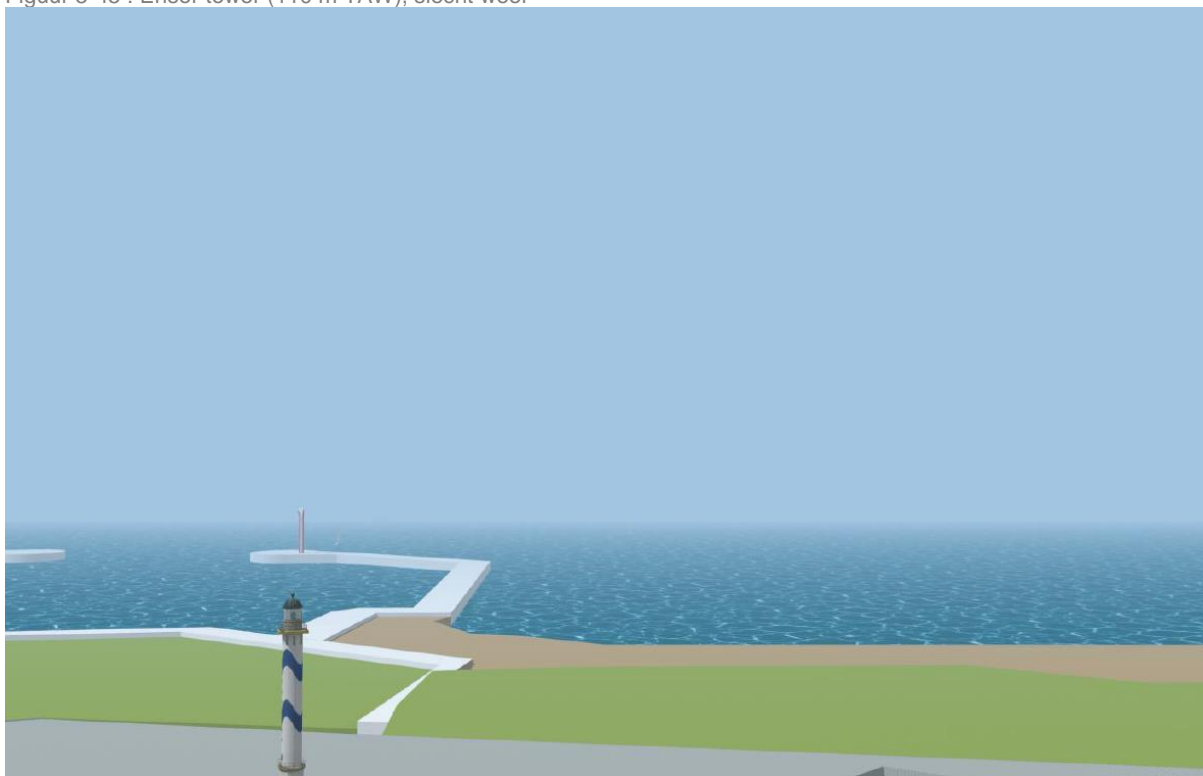
Figuur 5-43 : Gebouw waterfront (44,62 m TAW) slecht weer, avond



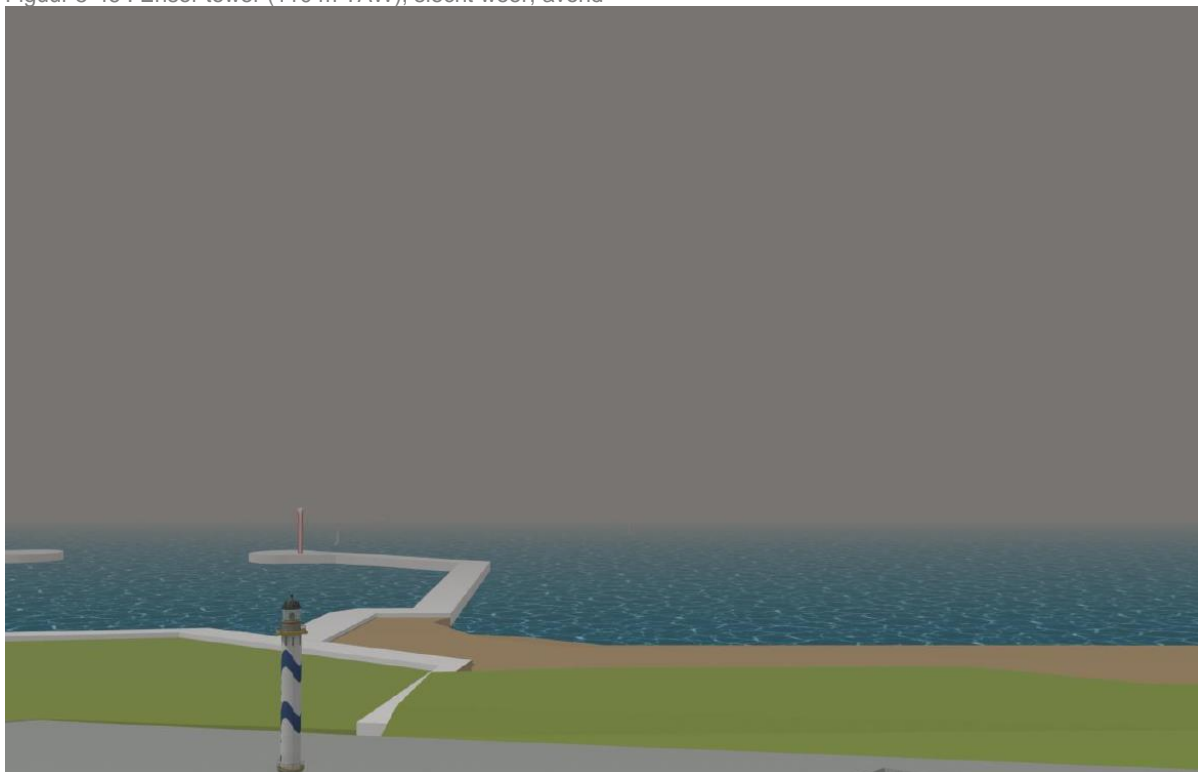
Figuur 5-44 : Ensor tower (110 m TAW), goed weer



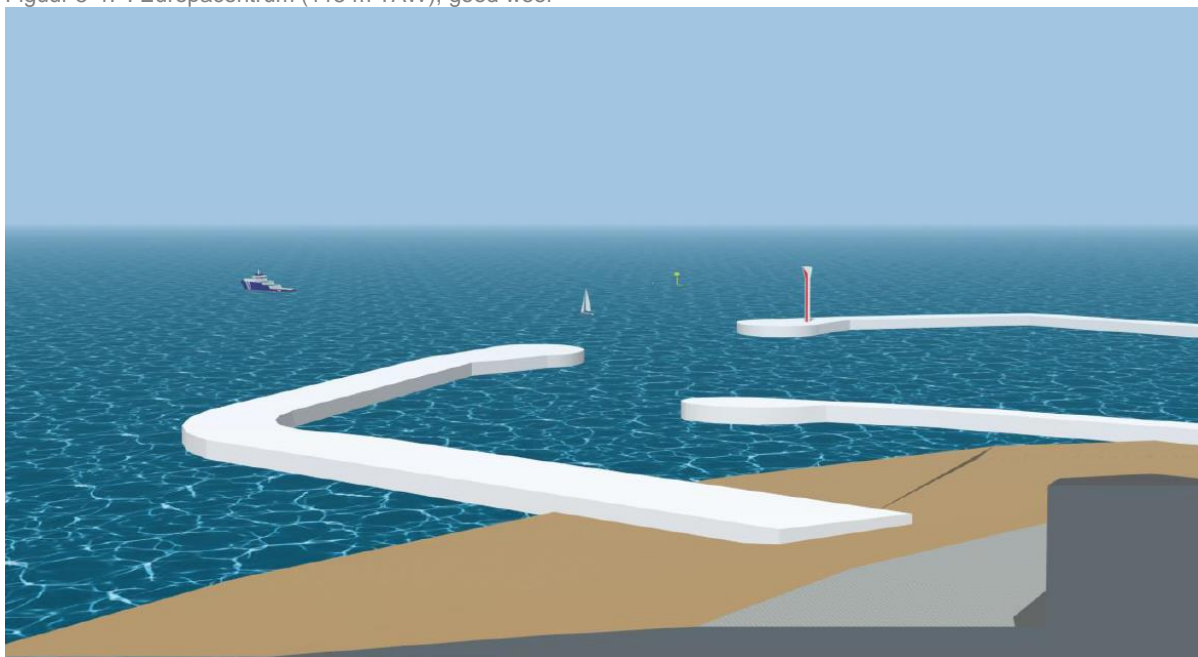
Figuur 5-45 : Ensor tower (110 m TAW), slecht weer



Figuur 5-46 : Ensor tower (110 m TAW), slecht weer, avond



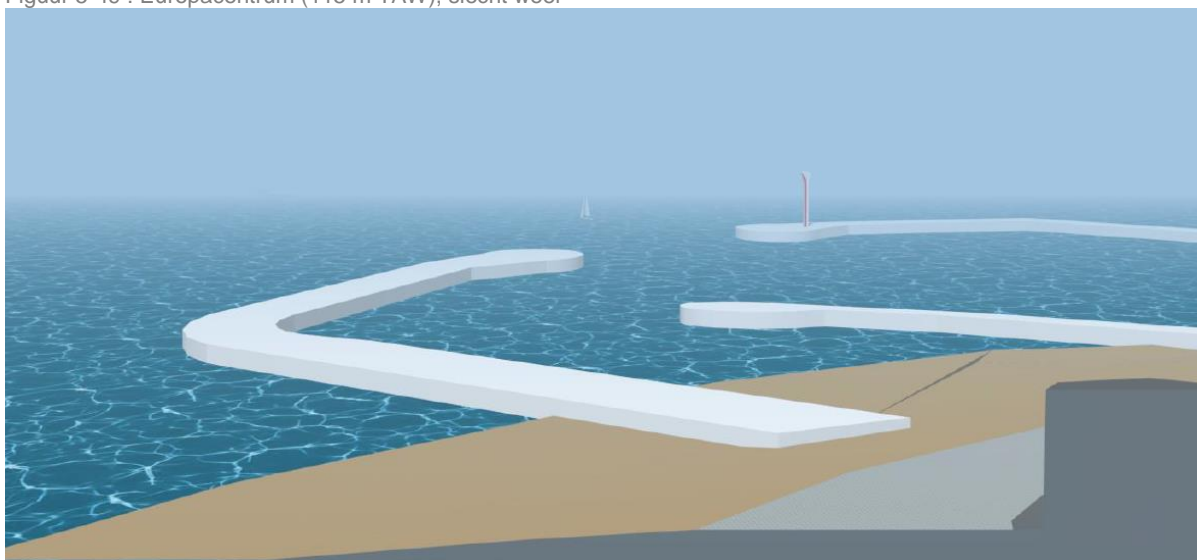
Figuur 5-47 : Europacentrum (115 m TAW), goed weer



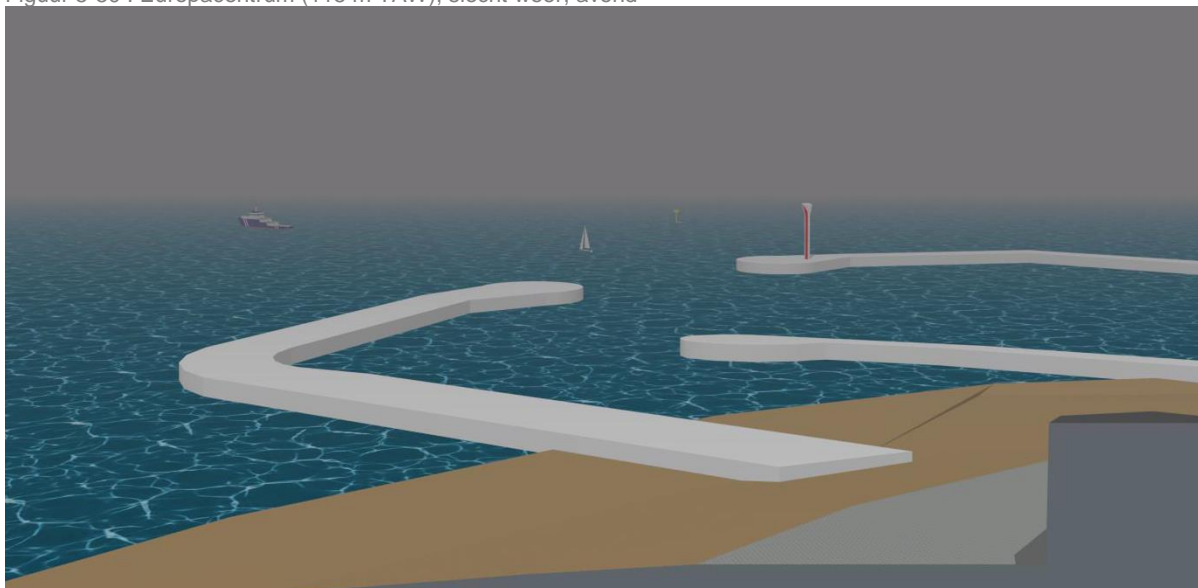
Figuur 5-48 : Europacentrum (115 m TAW), vrij slecht weer



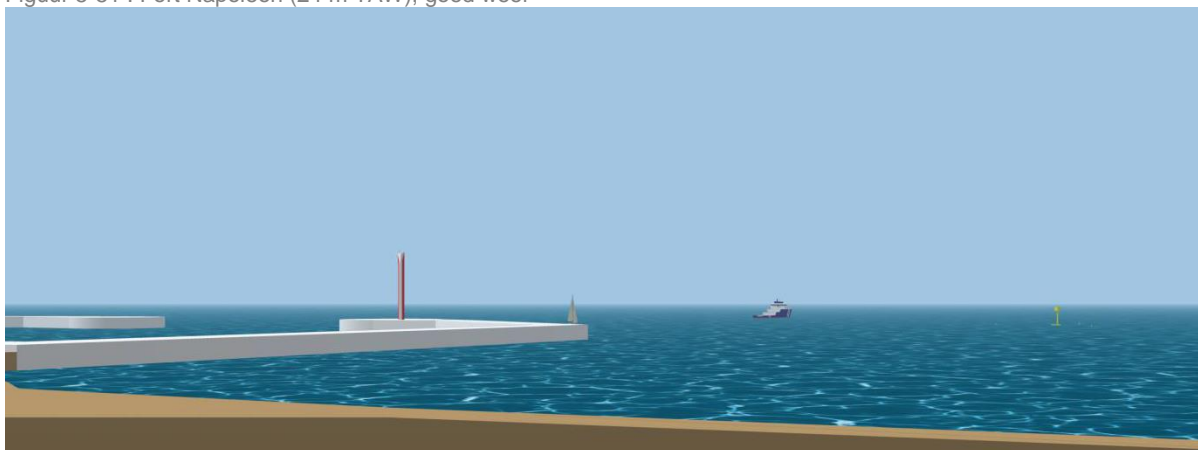
Figuur 5-49 : Europacentrum (115 m TAW), slecht weer



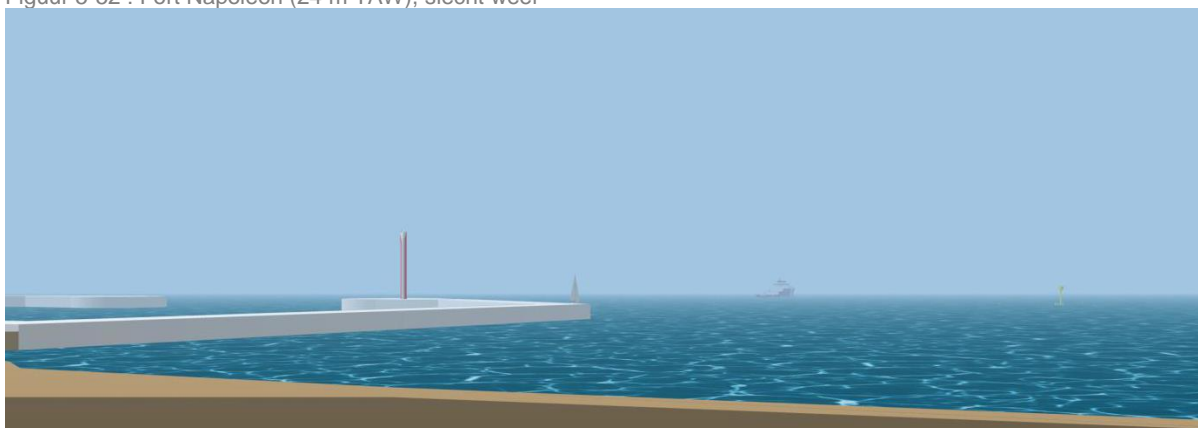
Figuur 5-50 : Europacentrum (115 m TAW), slecht weer, avond



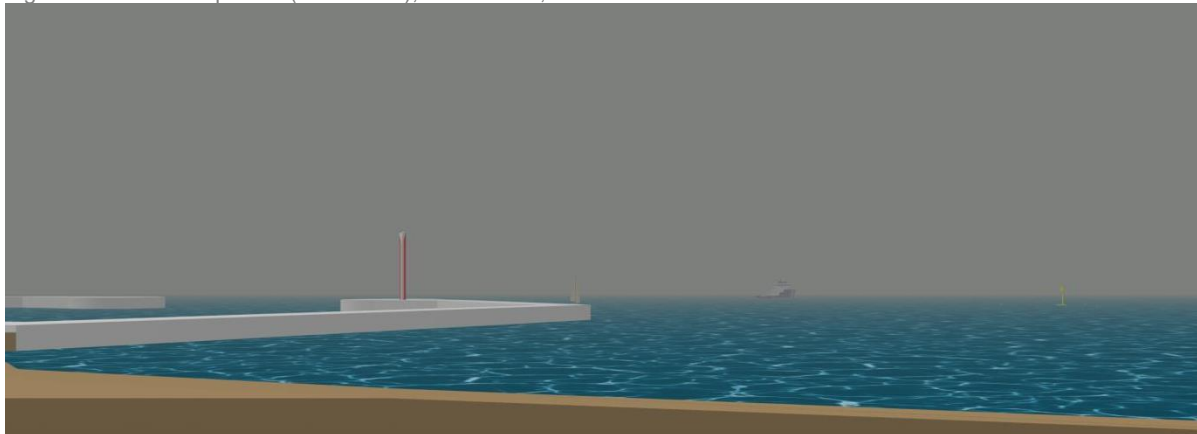
Figuur 5-51 : Fort Napoleon (24 m TAW), goed weer



Figuur 5-52 : Fort Napoleon (24 m TAW), slecht weer



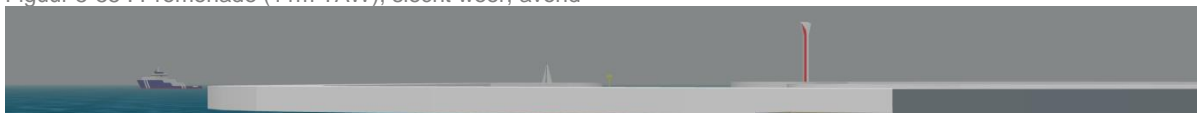
Figuur 5-53 : Fort Napoleon (24 m TAW), slecht weer, avond



Figuur 5-54 : Promenade (11m TAW), goed weer



Figuur 5-55 : Promenade (11m TAW), slecht weer, avond



Ten opzichte van de referentiesituaties t0 heeft het platform een beperkte visuele impact (beperkt negatief effect, -). Ten opzichte van de referentiesituatie t0+3 blijft het uitzicht behouden en is er geen effect. Bij goed weer zal het platform niet opvallen door de afstand tot de kust. Bij verminderde zichtbaarheid 's avonds of bij slecht weer zal het platform vrijwel niet zichtbaar zijn.

#### 5.6.4.2 Impact op erfgoed

Nabij het platform en de zone voor testopstellingen bevindt zich een scheepswrak uit de 19<sup>e</sup> eeuw. De afstand tussen de grens van het gebied voor testopstellingen en het wrak bedraagt meer dan 50 meter. Tijdens de exploitatiefase zal het wrak niet beschadigd worden door de plaatsing van testopstellingen of markeringsboeien. Er is geen effect (0) ten opzichte van t0 en t0+3.

Het gebied waar archeologische restanten van de oude stad van Oostende (Testerep) verwacht worden ligt ruim ten zuidwesten van het gebied met testopstellingen. Er zijn geen effecten (0) te verwachten ten opzichte van t0 en t0+3.

#### 5.6.4.3 Samenvatting bespreking en beoordeling effecten op zeezicht & cultureel erfgoed

Er is sprake van een zeer beperkte visuele impact door het maritieme onderzoeks- en innovatieplatform (gering negatief effect). Slechts een miniem gedeelte van de horizon wordt ingenomen door het platform. Door de beperkte grootte en afstand tot de kust is de impact zeer beperkt, ten opzichte van de haven en ermee samenhangende structuren en vaartuigen. De verlichting is zeer beperkt ten opzichte van de verlichting van de haven.

Er wordt geen impact verwacht op erfgoed, vermits zones waar maritiem erfgoed is vastgesteld zich buiten het projectgebied bevinden.



*In onderstaande tabel worden de effecten op zeezicht en erfgoed samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (+++), matig positief (++), gering positief (+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (-), matig negatief (--), significant negatief (---).*

Effecten op zeezicht en erfgoed	Beoordeling t.o.v.	
	Referentie t0	Referentie t0+3
Zeezicht	-	0
Impact op erfgoed	0	0

### 5.6.5 Leemten in de kennis

Er zijn momenteel geen leemten in de kennis.

### 5.6.6 Monitoring

Er is geen nood voor bijkomende monitoring.

## 5.7 Interactie met andere menselijke activiteiten

### 5.7.1 Inleiding

In de Belgische mariene wateren vinden tal van activiteiten plaats:

- visserij;
- aquacultuur;
- scheepvaart;
- luchtvaart;
- baggeren en storten van baggerspecie;
- zand- en grindwinning
- energie, waaronder windparken en kabels en gaspijpleidingen;
- telecommunicatie en elektriciteitskabels;
- militair gebruik (storten van oorlogsammunitie; detonatie van ammunitie, oefenterreinen);
- kustverdediging;
- wetenschappelijk onderzoek;
- toerisme en recreatie.

Het Marien Ruimtelijk Plan (KB van 20 maar 2014) bepaalt gedeeltelijk waar deze activiteiten kunnen plaatsvinden. Volgens het Marien Ruimtelijk Plan vertoont het projectgebied volgende activiteiten:

- speciale beschermingszone voor vogels;
- scheepvaart
- reservatiezone voor havenuitbreiding
- limietzone visserij 3 nautische mijl

In volgende paragrafen wordt een beschrijving van de referentiesituatie gegeven van deze activiteiten op basis van de relevante themateksten van het Compendium Kust en Zee (versie 2015). Vervolgens wordt de impact van het project en ontmanteling op deze aspecten besproken en beoordeeld.

## 5.7.2 Visserij

### 5.7.2.1 Referentiesituatie en autonome ontwikkeling

#### Ruimtegebruik

De 'Belgische visserijzone' komt overeen met de grenzen van de exclusief economische zone (de zone vanaf 12 nautische mijl (nm)). Deze zone geeft ongelimiteerde toegang aan vissers van alle EU-lidstaten, met uitzondering van Spanje, Portugal en Finland die slechts mogen vissen op ongelimiteerde en niet-gequoteerde vissoorten.

In de territoriale zee (de zone vanaf de gemiddelde laagwaterlijn tot 12 nm) wordt de visserij exclusief voorbehouden aan Belgische vissers, al zijn er onder bepaalde voorwaarden eveneens Franse en Nederlandse vissers toegelaten op basis van multilaterale overeenkomsten en Europese regelgeving.

In de zone tussen 0 en 3 nm worden enkel schepen met een brutotonnage van minder dan 70 GT toegelaten die ingeschreven zijn in het Kustvisserssegment. Het projectgebied is gelegen in deze zone. Daarnaast is ook sportvisserij toegelaten.

#### Omvang Belgische vissersvloot

De Belgische zeevisserijvloot bestond in 2014 uit 79 vaartuigen met een totaal vermogen van 46.289 kW en een bruto tonnage van 14.556 BT. In de laatste decennia is een sterke daling van het aantal actieve vissersschepen opgetreden. Het totale motorvermogen kende echter geen vergelijkbare afname en bleef relatief stabiel. Dit is hoofdzakelijk te wijten aan de tendens naar grotere vaartuigen binnen de boomkorvisserij die onder meer mogelijk gemaakt werd door het samenvoegen van motorvermogens (Polet *et al.*, 2015).

In de zone tot 3 nm wordt enkel gevist met kleinere schepen die ingeschreven zijn in het Kustvisserssegment.

#### Europees belang Belgische visserij

De Belgische visserij is een kleinere speler op het Europese toneel. In 2013 bedroeg de vangst van de Belgische vissers 0,2% van het Europese totaal. De Belgische vissersvloot was in 2014 goed voor 0,1% van de totale Europese vloot met een tonnage en motorvermogen die respectievelijk 0,9 en 0,7% van het Europese totaal vormden (Polet *et al.* 2015).

#### Visserij-intensiteit en aanvoer van doelsoorten

De Belgische kustwateren zijn de habitat van volgroeide demersale vissoorten zoals *Pleuronectes platessa* (schol), *Limanda limanda* (schar), *Solea solea* (tong), *Gadus morhua* (kabeljauw), *Merlangius merlangus* (wijting) én de pelagische soort *Clupea harengus* (haring). Anders dan het jonge visbestand, dat een meer terreingebonden spreiding vertoont, verplaatsen de volwassen vissen zich het hele jaar regelmatig, afhankelijk van het paai- of voedingsgedrag. Dit betekent dat deze volgroeide vissen minder duidelijk in bepaalde zones en specifieke periodes aan de Belgische kust verblijven.

Op basis van onderzoek (tellingen, controlevluchten, kwalitatief onderzoek...) kan een beeld gevormd worden van de belangrijke visgebieden in het BNZ. Hieruit komt duidelijk de volledige kustzone naar voren en de voornaamste zandbanken dieper op zee. Er wordt nagenoeg niet gevist in de grote vaarroutes omwille van het veiligheidsrisico.

De visserij op garnalen situeert zich vooral op de zandbanken, de visserij op andere soorten eerder op de geulen tussen zandbanken en op de flanken van de zandbanken.

Het BNZ is van ondergeschikt belang voor de Belgische commerciële vissersvloot daar slechts zo'n 10 % (laatste 5 jaar) van de totale aanvoer uit dit gebied komt. De Belgische kustvissersvaartuigen alsook de Nederlandse boomkor- en pulskorvvloot zijn daarentegen vrij actief in het BNZ (Polet *et al.*, 2015).

De aanvoer van vis door Belgische vissersvaartuigen kende een piek na de Tweede Wereldoorlog toen meer dan 70.000 ton vis per jaar werd aangeland in de Belgische havens. Sindsdien daalde de aanvoer nagenoeg constant tot 2009 (19.175 ton), gevolgd door een gestage stijging tot 24.273 ton in 2014. De langdurige daling in de aanvoer tot 2009 is in belangrijke mate te verklaren door een wijziging in het vangstassortiment, maar ook de brandstofcrisis, de afname van de visbestanden, de afname van de vissersvloot, de quotabeperkingen, technologische evoluties en de beperking van de visserij-inspanning speelden een rol. In 2014 werd 19.623 ton verhandeld in Belgische havens en 4.651 ton in buitenlandse havens. De haven van Zeebrugge staat in voor 65,3% van de aanvoer in Belgische havens, Oostende voor 33,8% en Nieuwpoort voor 0,9%. Qua aanvoervolume vormden schol, tong en kabeljauw de belangrijkste soorten in 2014 (Polet et al. 2015). In het BNZ worden vooral schol, schaar, tong, kabeljauw, wijting, haring en garnaal gevangen.

### Duurzaam gebruik

Het Gemeenschappelijk Visserijbeleid (GVB, verordening (EU) nr. 1380/2013) is een regeling voor het beheer van de Europese visserij met als doel een duurzame exploitatie van de mariene rijkdommen. Dit beleid moet er voor zorgen dat zowel de visserij als de aquacultuur ecologisch, economisch en sociaal duurzaam zijn en een bron van gezond voedsel voor de Europese burgers vormen. Hierbij wordt ingezet op een verbetering van de wetenschappelijke kennis over de toestand van de visbestanden. De EC streeft naar een langetermijnbeheer waarbij meerjarenplannen worden opgesteld die bijdragen tot de duurzame exploitatie van de betrokken visbestanden en de bescherming van de betrokken mariene ecosystemen. Een aantal elementen die in het GVB worden opgenomen zijn onder meer de geleidelijke invoer van de aanlandingsverplichting (verbod op de teruggooi), het bereiken van een maximale duurzame opbrengst (MDO) voor de visbestanden tegen 2020, en de invoering van overdraagbare visserijconcessies (keuze van invoering ligt bij de lidstaten) en de focus op regionale besluitvorming via nieuwe adviesraden (Polet et al., 2015).

Om de doelstellingen van het GVB te bereiken past de EU een aantal instandhoudingsmaatregelen toe die in 4 groepen kunnen ingedeeld worden (website DG MARE, Polet et al. 2015):

- Europa bepaalt de totale toegestane vangsthoeveelheden (TAC) die in een bepaalde periode uit een specifiek bestand kunnen worden gevangen en vertaalt deze door naar de lidstaten onder de vorm van quota;
- Er worden technische maatregelen uitgevaardigd zoals minimummaaswijdten, selectief vistuig, sluiten van visgronden, minimummaten voor de aanvoer van vis en een geleidelijke invoer van een verbod op teruggooi;
- De visserij-inspanning wordt beperkt door het aantal dagen dat vissersschepen op zee mogen vissen te limiteren. Daarnaast wordt de inspanning geheroriënteerd door bepaalde zones (tijdelijk) te sluiten voor visserijactiviteiten;
- Er worden vlootmaatregelen ingesteld waarbij voor ieder EU-land een maximumcapaciteit van de vloot wordt bepaald, in kilowatt (kW) en brutotonnenmaat (in BT).

#### 5.7.2.2 Effectbespreking

Er wordt slechts een zeer beperkte oppervlakte aan zeegebied ingenomen door het project. Het kustgebied tot 3 nautische mijl waarin het projectgebied gelegen heeft bovendien slechts een beperkt belang voor de visserij. Hierdoor wordt het effect op de visserij van het platform met betrekking tot inname van visgronden en visstocks als verwaarloosbaar beschouwd, ten opzichte beide referentiesituaties t0 en t0+3.

Het plaatsen van testopstellingen zal dus niet leiden tot significante effecten op de lokale visbestanden, gelet op de aard en beperkte omvang van de testopstellingen.

## 5.7.3 Scheepvaart

### 5.7.3.1 Referentiesituatie en autonome ontwikkeling

#### Belang van de scheepvaart

Tegenwoordig wordt meer dan 90% van de globale handel over de zee vervoerd. In 2013 werden 9,5 miljard ton goederen met zeeschepen vervoerd. De wereldhandelsvloot bestond eind 2014 uit 87.926 schepen, goed voor een totaal van 1.091,59 miljoen GT. In 2014 telde de handelsvloot van de Europese Unie 13.603 schepen waarvan er 203 Belgisch waren (Neyts *et al.* 2015).

De Belgische zeehavens zijn gesitueerd aan enkele van de drukste scheepvaartroutes ter wereld, met meer dan 150.000 scheepsbewegingen per jaar, in de zogenaamde Le Havre-Hamburg range (met Antwerpen, Gent, Zeebrugge, Rotterdam, Amsterdam, Bremen, Hamburg, Duinkerke en Le Havre als de voornaamste zeehavens). Ongeveer 15% van deze schepen zijn tankers (olie-, chemicaliën- en gastankers), en bijna de helft (ongeveer 50%) containerschepen en RoRo's (Roll-on Roll-off schepen). Ladingen van olie en andere schadelijke of (milieu)gevaarlijke stoffen worden grotendeels vervoerd aan boord van tankers, containerschepen en RoRo's. Een opvallende tendens hierbij is dat het maritiem transport over de jaren heen gestaag blijft toenemen, wat zich niet zozeer vertaalt in 'meer schepen' in het BNZ, maar vooral in een sterke toename in de gemiddelde scheepsgrootte (Belgische Staat 2012a).

De totale trafiek in de Le Havre-Hamburg range bedroeg in 2014 1.131 miljoen ton waarbij de Vlaamse zeehavens een marktaandeel bezitten van 23,8% (Neyts *et al.* 2015).

#### Types van scheepvaart

Er kunnen verschillende types van scheepvaart in het BNZ worden onderscheiden met hun eigen karakteristieken (Bijlage 1 MRP):

- Het internationaal wereldwijd verkeer door koopvaardischepen. Karakteristiek voor deze vorm van scheepvaart is dat men hier de schepen vindt met de grootse afmetingen en diepgang;
- Het ferryverkeer van en naar de Belgische havens;
- 'Short sea shipping' door koopvaardischepen. Dit betreft de intra-Europese zeevaart die belangrijk is voor het duurzaam ontwikkelen van de Belgische en Europese vervoers- en verkeersmobiliteit;
- Kustvaart;
- Visserij. Het betreft zowel visserij in de BNZ als het verkeer van vissersschepen naar visgebieden daarbuiten;
- Werkverkeer, in het bijzonder in verband met offshore exploitatie (windmolens), zandwinning, baggeren, etc. De haven van Oostende speelt hier een belangrijke rol.
- Pleziervaart;
- Toeristische vaart.

#### Ruimtegebruik

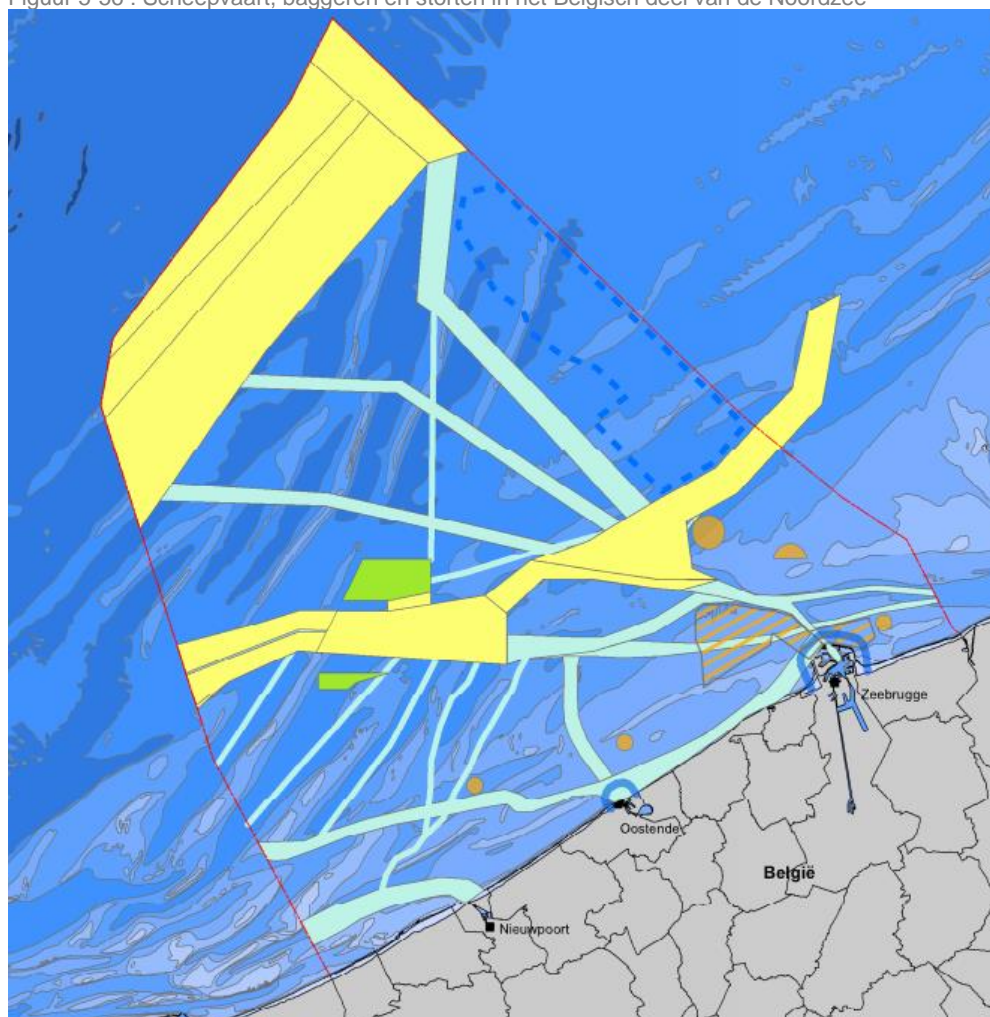
Een gezagvoerder van een schip zal in principe de meest gunstige koers voor het schip bepalen in functie van zijn bestemming, rekening houdend met obstakels, weersomstandigheden, verkeersdrukte en verschillende andere factoren die van belang zijn voor de veiligheid van het schip en de bemanning en het goede verloop van de reis. Ook commerciële overwegingen spelen hierbij een rol (besparen tijd en brandstof). Door de beperkte dieptes in de Belgische zeegebieden en de aanwezigheid van zandbanken is het voor dieper liggende schepen echter niet mogelijk om van het ganse gebied gebruik te maken. Zij maken veelal gebruik van zeegebieden waar zeker voldoende natuurlijke of gebaggerde diepte aanwezig is. Veel grote schepen varen dus via dezelfde verkeersstromen waardoor er hier soms een druk scheepvaartverkeer kan ontstaan (Bijlage 1 MRP).








In het Marien Ruimtelijk Plan worden de belangrijkste scheepvaartroutes en verkeersstromen die voor de scheepvaart noodzakelijk zijn om de Belgische havens en de Scheldehavens te kunnen aanlopen wettelijk afgebakend (Figuur 5-56). Binnen deze gebieden geniet de scheepvaart voorrang op andere activiteiten, maar schepen zijn niet verplicht om deze routes te volgen. Andere activiteiten kunnen

worden toegelaten voor zover ze de scheepvaart niet structureel in het gedrang brengen. Voor een aantal van deze trajecten werd binnen de Internationale Maritieme Organisatie (IMO) een routingstelsel aangenomen (ship's routing, IMO):

- Verkeersscheidingsstelsel Noordhinder Zuid;
- Voorzorgsgebied (waar schepen met de nodige omzichtigheid moeten navigeren) Noordhinder Junctie;
- Verkeersscheidingsstelsel Westhinder;
- Voorzorgsgebied Westhinder;
- Te vermijden gebied Westhinder
- Diepwaterroute (specifiek voor schepen met een beperkte manoeuvre-capaciteit vanwege hun diepgang), aanloop Westerschelde;
- Primaire vaarroute 'Westpit'
- Voorzorgsgebied 'Gootebank'.

Figuur 5-56 : Scheepvaart, baggeren en storten in het Belgisch deel van de Noordzee



-  Scheepvaartroutes en gebieden waarvoor de IMO routingssystemen heeft aangenomen
-  Overige belangrijke en veel gebruikte scheepvaartroutes
-  Voorzorgsgebied (zone voor hernieuwbare energie)
-  Ankergebied
-  Zone voor storten van baggerspecie
-  Reservatiezone voor het storten van baggerspecie
-  Reservatiezone voor havenuitbreiding



Naast de veelgebruikte routes waarvoor de IMO routingssystemen heeft aangenomen, zijn er in het BNZ nog tal van andere belangrijke en veel gebruikte scheepvaarttrajecten van en naar de havens of het Scheldegebied. Deze trajecten worden door de scheepvaart gebruikt omdat ze bebakend zijn, of uitgebaggerd zodat er een gegarandeerde diepgang is. De meeste van deze trajecten zijn ook loodstrajecten, waarlangs de loods aan boord van het schip de gezagvoerder zal adviseren te varen. De meeste koopvaardijschepen zijn immers loodsplichtig (Neyts *et al.* 2015).

Daarnaast is er ook sprake van een scheepvaart voorzorgsgebied rond de zone afgebakend voor de toekenning van domeinconcessies voor de bouw en exploitatie van installaties voor de productie van elektriciteit uit water, stromen of winden (met een veiligheidszone errond van 500 m). Er geldt tevens een veiligheidszone van 500 meter rond elke vaste constructie binnen de concessiezones.

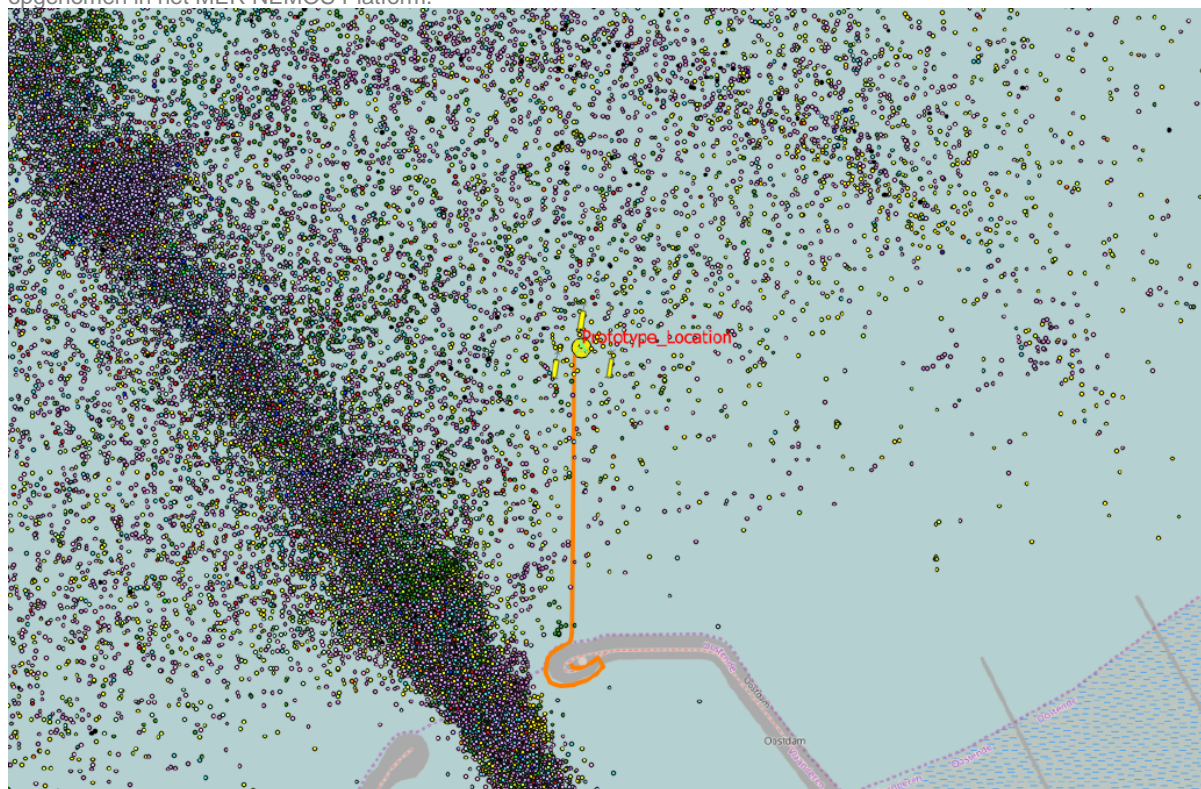
Verder worden in het Marien Ruimtelijk Plan ook de ankergebieden Oostdyck en Westhinder afgebakend.

Het platform, veiligheidsperimeter en zone met testopstellingen zijn gelegen nabij de haven van Oostende, maar buiten de toegangsroute tot de haven.

## Havengebied

In het Marien Ruimtelijk Plan wordt aan de zeezijde ruimte voorzien om de havens van Zeebrugge en Oostende verder uit te breiden. Het projectgebied is gelegen in deze zone.

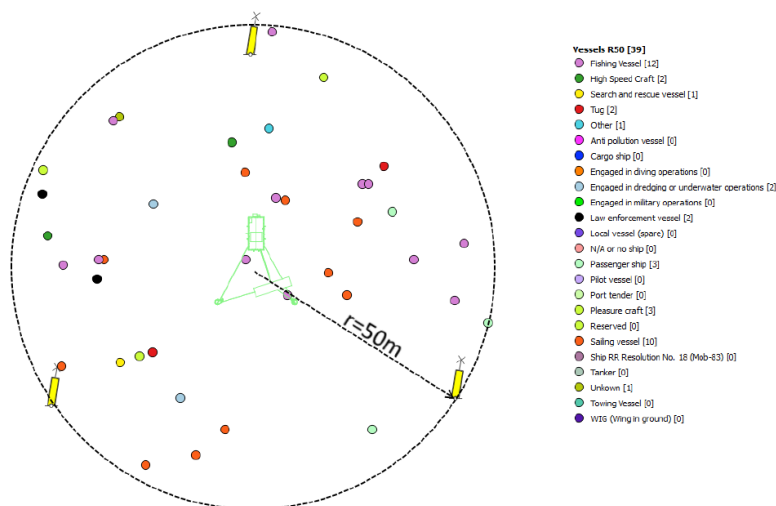
Figuur 5-57 : Positie van schepen zoals vastgelegd door het AIS (Automatic Identification System) tijdens de periode 01/01/2015-01/01/2016 en ligging van het platform en boeien van de veiligheidsperimeter. De oranje lijn is de onderzeese kabel (niet voorzien in dit project). De gegevens zijn afkomstig van Vessel Traffic Services Schelde en opgenomen in het MER NEMOS Platform.



Figuur 5-57 geeft de ligging weer van het platform ten opzichte van de AIS scheepvaartposities zoals opgemeten gedurende 1 jaar. Het platform ligt duidelijk buiten de aanlooproute naar de haven van Oostende.



Figuur 5-58 : AIS scheepsposities en -telling in de buurt (veiligheidsperimeter  $r=50$  m) van het platform (NEMOS 2017).



Figuur 5-58 geeft in detail de scheepsposities weer in de onmiddellijke buurt van het platform, met een nadere omschrijving van de scheepstypen en aantal. Het gaat hierbij voornamelijk om vissersvaartuigen (12) en zeilboten (10). Er komen geen tankers of vrachtschepen voor, gelet op de locatie buiten de belangrijkste scheepvaartroutes en aanlooproote naar de haven van Oostende.

### 5.7.3.2 Effectbespreking

Met betrekking tot nautische veiligheid is het niet te verwachten dat effecten zullen optreden door het platform met betrekking tot het opvolgen van scheepvaarttraffiek, de werking van radar aan boord van schepen, de werking van het AIS systeem en communicatie via VHF.

Het effect op scheepvaart in het gebied wordt als zeer beperkt ingeschat ten opzichte van de referentiesituatie  $t_0$  en  $t_0+3$ . Mogelijke risico's betreffen vooral aanvaring en aandrijving en de gevolgen ervan. Het platform, veiligheidsperimeter en testopstellingen bevinden zich buiten de scheepvaartroute. Het platform wordt voorzien van de nodige bakens en verlichting, en zal vermeld worden op zeekaarten en gecommuniceerd worden aan het MRCC en via de 'berichten aan zeevarenden'. Bovendien bevindt het zich in het zicht van het MRCC, zodat tijdig kan gewaarschuwd worden indien schepen zich te dicht zouden bevinden bij het platform. In vergelijking met vergelijkbare risico's van windparken<sup>18</sup> zijn de risico's op ongevallen en gevolgschade heel beperkt. De haven van Oostende wordt relatief weinig door grotere schepen aangelopen, en de plaatsing van het platform op korte afstand van de haven en buiten de vaargeul zal slechts beperkte risico's inhouden.

Tijdens de exploitatiefase is er een verhoogd verkeer met kleine onderhoudsvaartuigen van en naar het platform en testopstellingen. Deze transporten gebeuren enkel bij goede weersomstandigheden. Een verhoogd risico op schip-schip aanvaringen tijdens de exploitatiefase is hierdoor zeer beperkt.

Tijdens de ontmantelingsfase is er een licht verhoogd scheepvaartverkeer van en naar het projectgebied. Een verhoogd risico op schip-schip aanvaringen tijdens de ontmantelingsfase is hierdoor zeer tijdelijk en beperkt.

### 5.7.4 Zand en grindontginning

Gelet op de afstand tussen het projectgebied en de concessiezones voor zand- en grindontginning in het Belgisch deel van de Noordzee wordt geen invloed verwacht. Dit aspect wordt niet verder in detail behandeld.

<sup>18</sup> De kans op aanvaring- of aandrijfongevallen voor het Norther windpark, op korte afstand van de Westpit-route, en voor het Mermaid energiepark, op relatief korte afstand van het verkeersscheidingssysteem, wordt geschat op 1 op ~11 jaar respectievelijk 1 op ~21 jaar (Marin 2011, 2014).

### **5.7.5 Baggeren en storten**

Er wordt geen effect verwacht van het project op bagger- en stortactiviteiten in het Belgisch deel van de Noordzee. Dit aspect wordt niet verder in detail behandeld.

### **5.7.6 Windenergie**

Er wordt geen effect verwacht op de zones voorzien voor de productie van energie uit wind. Dit aspect wordt niet verder behandeld.

### **5.7.7 Militaire activiteiten**

Het projectgebied is niet gelegen in of nabij zones voor militaire activiteiten en er worden bijgevolg geen conflicten verwacht met militaire activiteiten op het Belgisch deel van de Noordzee. Dit aspect wordt niet verder in detail behandeld.

### **5.7.8 Kabels en pijpleidingen**

Er liggen geen gaspijpleidingen of telecommunicatiekabels in het gebied waar de constructie is voorzien is. De meest nabije elektriciteitskabel is deze die het C-Power windpark met land verbindt, maar deze ligt meer naar het oosten (aanlanding ter hoogte van Sas Slijkens, Bredene). Het platform is voorzien op een (veel) grotere afstand dan 250 m van deze kabel. Dit aspect wordt niet verder in detail behandeld.

### **5.7.9 Toerisme**

Er wordt geen effect verwacht op toerisme en recreatie. Het platform heeft de nodige voorzieningen om het te beveiligen tegen recreanten.

### **5.7.10 Aquacultuur**

Het projectgebied is niet gelegen in een gebied bestemd voor aquacultuur. Er worden bijgevolg geen effecten verwacht op aquacultuur. Dit aspect wordt niet verder in detail behandeld.

### **5.7.11 Samenvatting bespreking en beoordeling van de verenigbaarheid met andere activiteiten**

#### **Visserij**

Het direct effect van de het mariene innovatie en onderzoeksplatform op de visserij is verwaarloosbaar gelet op de geringe oppervlakte van het gebied en het beperkte belang en omvang van de kustvisserij in het gebied. Bijgevolg wordt het effect van het platform op de visserij als verwaarloosbaar beschouwd in vergelijking met de referentiesituaties t0 en t0+3.

#### **Scheepvaart**

Er worden geen effecten verwacht met betrekking tot systemen voor nautische veiligheid ten gevolge van interferentie met apparatuur op het platform.

Het risico van aanvaringen door scheepvaart in het gebied wordt als zeer beperkt ingeschat. Het projectgebied ligt buiten de scheepvaartroute naar de haven en wordt beperkt gefrequentieerd door hoofdzakelijk kleine schepen (zeilboten, vissersboten).

Het risico op schip-schip aanvaringen tijdens de exploitatiefase en ontmantelingsfase wordt als zeer beperkt ingeschat in vergelijking met de referentiesituaties t0 en t0+3.

### Andere activiteiten

Andere activiteiten (maricultuur, zand- en grindontgining, baggeren en storten, militaire activiteiten, kustverdediging, energie, kabels en leidingen, toerisme en recreatie, ...) worden niet geïmpacteerd door het project.

*In onderstaande tabel worden de effecten op avifauna en (zee)zoogdieren samengevat. Volgende definities zijn van toepassing: significant positief (+++), matig positief (++), gering positief (+), (vrijwel) geen effect (0), gering negatief (-), matig negatief (--), significant negatief (---).*

Effecten op andere activiteiten	Beoordeling t.o.v.	
	Referentie t0	Referentie t0+3
Effecten op visserij	0	0
Effecten op scheepvaart	-	-
Effecten op toerisme en recreatie	0	0
Andere activiteiten	0	0

## 5.7.12 Leemten in de kennis

Er zijn geen leemten in de kennis die een accurate inschatting van de milieueffecten beletten.

## 5.7.13 Mitigerende maatregelen en compensaties

Ten behoeve van de veiligheid in verband met scheepvaart is correcte navolging van de geldende voorschriften en veiligheidsperimeters strikt noodzakelijk.

## 5.7.14 Monitoring

Aangezien er geen significante effecten verwacht worden, dringt er zich geen projectspecifieke monitoring op.

## 5.8 Veiligheidsaspecten

### 5.8.1 Scheepvaart

#### 5.8.1.1 Methodologie

Met betrekking tot de scheepvaart en het optreden van scheepsongevallen wordt de referentiesituatie in het volledige Belgisch deel van de Noordzee (BNZ) beschreven.

Gezien de relatief grote onzekerheid verbonden aan kansberekeningen op scheepsongevallen, gebeurt de effectbeschrijving en –beoordeling met betrekking tot de scheepvaartveiligheid op een kwalitatieve manier. Hierbij wordt verder gebouwd op de besprekingen en beoordelingen van de eerder uitgevoerde MER's aangaande windmolenparken en het MER in verband met het NEMOS platform.

### 5.8.1.2 Referentiesituatie & Autonome ontwikkeling

Voor een beschrijving van de referentiesituatie van de scheepvaart in het BNZ (belang van de scheepvaart, types van scheepvaart, belangrijkste scheepvaartroutes, havengebieden) wordt verwezen naar het Hoofdstuk 5.6.3 'Scheepvaart' binnen de discipline 'Verenigbaarheid met andere activiteiten'. De belangrijkste scheepvaartroutes worden weergegeven in Figuur 5-56.

### 5.8.1.3 Effectbespreking

Voor de Norther en Mermaid windparken die op relatief kort afstand liggen van primaire scheepvaartroutes wordt de kans op aanvaring of aandrijfongevallen geschat op 1 op ~11 jaar respectievelijk 1 op ~21 jaar (Marin 2011, 2014).

Voor het NEMOS platform wordt de kans op aanvaring als zeer beperkt ingeschat. Het is gelegen buiten de aanlooproute naar de haven van Oostende en de zone wordt slechts beperkt gebruikt door kleine recreatieve vaartuigen en vissersvaartuigen, en heeft bovendien een zeer kleine omvang ten opzichte van windmolenparken. De kans op schip-schip aanvaringen wordt eveneens als zeer beperkt ingeschat tijdens de exploitatie- en ontmantelingsfase. Bediening en onderhoud aan het platform gebeurt immers enkel bij goede weersomstandigheden en zichtbaarheid, omwille van de veiligheid.

Voortbouwend op de besluiten van het MER in verband met windmolenparken Norther en Mermaid van 2006 en 2010 (Ecolas, 2006; IMDC, 2010) kan aangenomen worden dat de kans op het optreden van een ongeval door aanvaring met het platform zeer klein is. Het effect van het platform op de scheepvaartveiligheid wordt daarom als **gering negatief** beoordeeld, ten opzichte van t0 en t0+3.

Het spreekt voor zich dat zorgvuldige naleving van de vigerende regelgeving met betrekking tot scheepvaartveiligheid hierbij als een strikte randvoorwaarde geldt.

## 5.8.2 Risico op olieverontreiniging

Aangezien het projectgebied in de Noordzee ligt, valt het onder de regelingen die van toepassing zijn op de MARPOL 'speciale zones', Bijlage I. Het lozen van oliehoudende vloeistoffen is daarbij verboden.

Het grote aantal scheepsbewegingen in het BNZ (jaarlijks ongeveer 150.000) zorgt voor een verhoogd risico op olieverontreiniging. Een verlies van olie uit schepen kan verscheidene oorzaken hebben:

- een aanvaring tussen twee schepen;
- schepen die botsen (door een navigatiefout, onachtzaamheid of een technische storing) met een stilstaand obstakel of een drijvend obstakel;
- aan de grond lopen;
- scheuren in de romp;
- zinken;
- brand aan boord;
- ernstige nalatigheid en/of opzettelijke lozingsactiviteiten (operationele olielozingen).

Eenmaal een lozing heeft plaatsgevonden, zal deze zich verspreiden en een mogelijke bedreiging vormen voor het mariene ecosysteem en de kustgebieden.

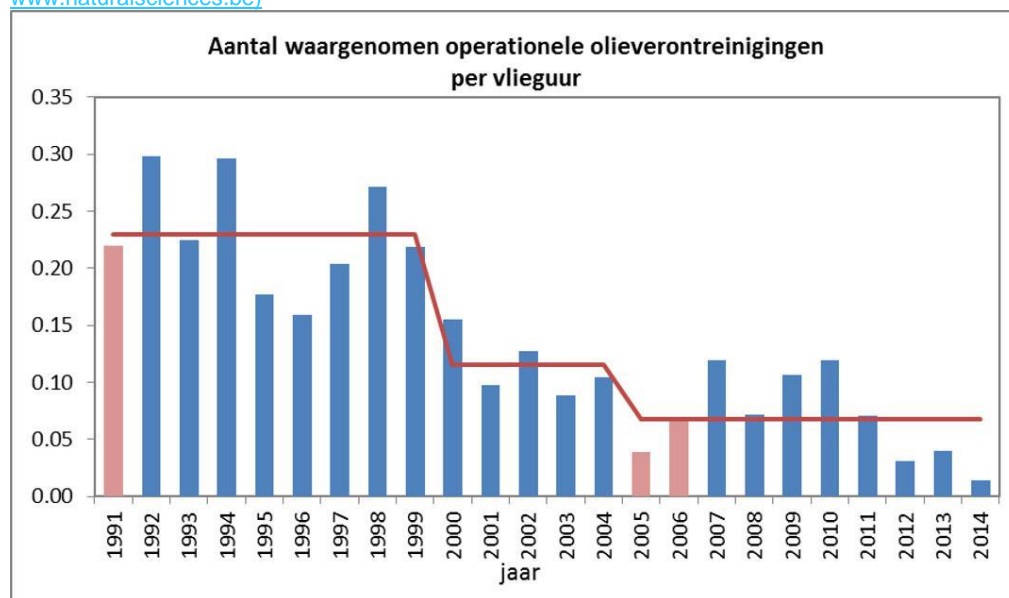
### 5.8.2.1 Methodologie

Voor de bespreking van olieverontreiniging wordt als referentiesituatie kort besproken wat gekend is van olievervuilingen op het BNZ, op basis van gegevens van het toezichtprogramma van de BMM vanuit de lucht en op basis van literatuurgegevens. Vervolgens wordt de kans op het ontstaan van olieverontreiniging ten gevolge van het platform besproken op een kwalitatieve manier (olieverontreiniging ten gevolge van aanvaring met het platform en brandstoflekken op het platform).

### 5.8.2.2 Referentiesituatie en autonome ontwikkeling

Het Belgische programma voor toezicht vanuit de lucht geeft een duidelijke indicatie van de grootteorde van oliepollutie weer. Ondanks de toename van het maritieme transport tonen de resultaten van het luchttoezicht, van mid-1991 tot en met 2014, een duidelijk dalende tendens in het jaarlijks aantal opgespoorde illegale olieverontreinigingen in de Belgische verantwoordelijkheidszone (Figuur 5-59). In de jaren 1990 werden jaarlijks ongeveer 50 olielozingen opgemerkt. Sinds 2000 worden jaarlijks beduidend minder olievervuilingen waargenomen. In 2014 werden tijdens de nationale vluchten 21 olievervuilingen in en nabij de Belgische zeegebieden waargenomen (nieuwsbericht d.d.16 april 2015, [www.naturalsciences.be](http://www.naturalsciences.be)):

Figuur 5-59 : Aantal waargenomen operationele olieverontreinigingen per vliegtuig (nieuwsbericht d.d.16 april 2015, [www.naturalsciences.be](http://www.naturalsciences.be))



De reden van deze algemeen dalende tendens is ongetwijfeld te danken aan het geheel van de op nationaal, Europees en mondiaal niveau genomen beleidsmaatregelen terzake, zoals de aanduiding van de Noordzee als 'Speciaal Gebied' onder het MARPOL-Verdrag in 1999, de verbeterde havenontvangstinstallaties in EU havens die er gekomen zijn overeenkomstig de Europese Richtlijn inzake havenontvangstfaciliteiten van 2002, naast het ontradend effect van de huidige toezichtsmiddelen (Belgische Staat, 2012a).

Historische gegevens van tankers op wereldschaal (periode 1970-2015) tonen een duidelijk afnemende trend in het aantal grote (> 700 ton) olieverontreinigingen. In 2015 werden twee grote olieverontreinigingen gerapporteerd, beiden ten gevolge van een aanvaring. Sinds 2010 is er sprake van een gemiddelde van 1,8 grote olieverontreinigingen per jaar (ITOPF 2015).

In 50% van de gevallen van grote olieverontreinigingen gebeurde de uitstroom onderweg in open water, door toedoen van vooral aandrijvingen/aanvaringen en het aan de grond lopen van het schip (samen 59%). Het is bemoedigend om vast te stellen dat ondanks het toenemend scheepvaartverkeer (inclusief olietankers) er een dalende trend in olieverontreiniging waargenomen wordt.

### 5.8.2.3 Effectbespreking

Tijdens de gebruiksfase van het platform kunnen ongevallen plaatsvinden door aanvaring van schepen met het platform. Hierbij kan olieverontreiniging optreden door vrijkomen van olie uit de schepen. Het risico op aanvaring met het platform wordt evenwel als zeer beperkt beoordeeld (zie 5.7.1.3) in vergelijking met de referentiesituaties t0 en t0+3.

Op het platform is een dieselgenerator aanwezig met een brandstofvoorraad (diesel). Het brandstofreservoir zal dubbelwandig zijn en voorzien zijn van een inkuiping, waardoor het risico op lekken als afwezig wordt beoordeeld.

Eenmaal een accidentele lozing heeft plaatsgevonden, zal deze zich verspreiden en een mogelijke bedreiging vormen voor het mariene ecosysteem en het kustgebied. Met het oog op de impact van olievervuiling moet men rekening houden met de weersomstandigheden tijdens de vervuiling, de soort olie, de gelekte hoeveelheid en de plaats waar het lek plaatsvond. Deze kenmerken zullen bepalend zijn voor de omvang van de olievlek, de stroombaan en hoe snel deze uiteen zal vallen, emulgeren, verdampen, verspreiden en zinken.

Gelet op de nabijheid tot de kust van het platform, zal een accidentele lozing ten gevolge van een aanvaring met het platform snel de kust bereiken. Er is dus een relatief korte tijd om tussenbeide te komen in het geval van een olielozing. Anderzijds is door de ligging nabij de haven van Oostende een snelle interventie mogelijk. In de haven van Oostende zijn de nodige faciliteiten om olielozingen op te ruimen.

De bestrijding zelf gebeurt door het indammen van de olievlek met behulp van drijfflichamen (booms). De olie wordt daarna verzameld in een container met behulp van "skimmers" (boot, vacuüm pomp, absorberend materiaal) en afgevoerd.

De federale overheid beschikt over pollutiebestrijdingsmateriaal dat het projectgebied zeer snel kan bereiken. Bij een windkracht van meer dan 8 Bft wordt bestrijding moeilijk, aangezien het materiaal slechts kan gebruikt worden tot 4 Bft. Bij deze weersomstandigheden is interventie een moeilijke zaak en de efficiëntie van de bestrijding laag (te hoge golven zullen bijvoorbeeld het gebruik van drijfflichamen ('booms') sterk bemoeilijken en zijn problematisch voor het uitvaren van bepaalde schepen). Evenwel zal bij dergelijke omstandigheden de olie reeds deels natuurlijk dispergeren door de krachtige golfslag en de verticale vermenging van waterlagen (Rumes *et al.* 2011b).

### Impact op mariene fauna

Voor een inschatting van een worst-case olielozing bij springtij op de mariene fauna wordt verwezen naar de studie door WL Delft Hydraulics (Kleissen 2003; Boot 2003) in het kader van de windmolenparken in het BNZ. De belangrijkste resultaten worden hier kort samengevat. Voor meer gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar het MER voor het windpark C-Power (Ecolas, 2003).

De directe verliezen van invertebraten en vissen, bij blootstelling aan de hoogste potentiële concentratie van zware stookolie uit de simulaties, zijn zeer gering. In geval van lagere windsnelheden worden de effecten als nul ingeschat. Eieren en larven van vissen in ondiepe wateren kennen wel een hoge mortaliteit door olieverontreiniging, vooral indien dispersanten gebruikt worden bij de bestrijding van olieverontreiniging (Lindgren & Lindblom 2004).

De impact van een lozing op het vogelbestand is enerzijds een functie van de aanwezige soorten, hun densiteit en kwetsbaarheid en anderzijds van de vervuilde oppervlakte. In het geval van een accidentele olielozing ten gevolge van een aanvaring met het platform wordt ingeschat dat, gelet op de nabijheid tot de kust, de olievlek snel de kust zal bereiken. Hierdoor wordt verwacht dat het aantal slachtoffers aan vogelsoorten gebonden aan volle zee zeer beperkt zal blijven. Omdat omwille van de nabijheid van de haven van Oostende een snelle interventie en opruimactie mogelijk is, zal het aantal slachtoffers onder kustvogels vermoedelijk beperkt blijven.

Ook zeezoogdieren kunnen hinder ondervinden bij potentiële verontreiniging daar zij afhankelijk zijn van de atmosferische lucht voor ademhaling (nauw contact water – lucht oppervlak). Het effect van olieverontreiniging op zeezoogdieren wordt door Lindgren & Lindblom (2004) eerder beperkt



ingeschat aangezien zeezoogdieren zich voldoende kunnen verplaatsen naar gebieden zonder olieverontreiniging. In het projectgebied komen sporadisch zeezoogdieren voor.

Tenslotte zal ook de planktongemeenschap beïnvloed worden, maar deze kan zich in principe snel herstellen. De impact op pelagische vissen is verwaarloosbaar. De benthische fauna zal veelal niet beïnvloed worden door acute toxische effecten, maar zij kunnen wel hinder ondervinden door verstikking door dikke olielagen (Lindgren & Lindblom 2004).

Algemeen kan aangaande ecotoxiciteit gezegd worden dat lichtere olietypes meer toxisch zijn dan zware olietypes. Pelagische organismen zullen minder beïnvloed worden dan benthische organismen op basis van de gevoeligheid aan blootstelling. Eieren en larven zijn dan weer gevoeliger dan volwassen exemplaren (Lindgren & Lindblom 2004).

Er kan besloten worden dat de kans op een olieverontreiniging zeer gering is. Het volume aan brandstof is zeer beperkt. Het platform is gelegen nabij de kust en is vlot bereikbaar vanuit de haven van Oostende, waar uitrusting aanwezig is om olieverontreiniging op te ruimen. Opruimen van olieverontreiniging is evenwel afhankelijk van de weersomstandigheden. Het voorzorgsprincipe dient toegepast te worden waarbij in de eerste plaats een scheepsongeval maximaal dient te worden voorkomen en, indien dit niet mogelijk blijkt, een lozing te vermijden of zo snel mogelijk te beperken.

Voor de avifauna, en mogelijks ook zeezoogdieren, zullen de belangrijkste korte termijn effecten ondervinden door olieverontreiniging. Vooral kustgebonden vogelsoorten zullen geïmpacteerd kunnen worden. De impact van een lozing op het vogelbestand is enerzijds functie van de aanwezige soorten, hun densiteit en kwetsbaarheid en anderzijds van de vervuilde oppervlakte. Naast de directe slachtoffers die een ramp veroorzaakt, zijn er ook mogelijks negatieve gevolgen voor de populatie (langdurig effect). Het is echter vaak niet eenvoudig het effect van een olieramp te onderscheiden van natuurlijke fluctuaties in een populatie.

Het effect van olieverontreiniging ten gevolge van accidentele lozingen door aanvaring van schepen met het platform wordt als gering negatief beoordeeld (-).

## 5.8.3 Constructierisico

### 5.8.3.1 Methodologie

Door NEMOS werd informatie ter beschikking gesteld in verband met technische aspecten van de constructie, berekeningen in verband met belastingen en gebruikte normen voor de berekeningen in het ontwerp.

Omdat de detailplannen van het onderzoeksplatform bij de opmaak van dit MER nog niet ter beschikking konden gesteld worden door NEMOS omwille van een NDA tussen NEMOS en de POM West-Vlaanderen, is de risico-evaluatie op een kwalitatieve manier gebeurd, op basis van de berekeningen en normeringen die ter beschikking gesteld werden door NEMOS, alsmede correspondentie. Er wordt voorzien om in een later stadium een vermoeiingsanalyse uit te voeren.

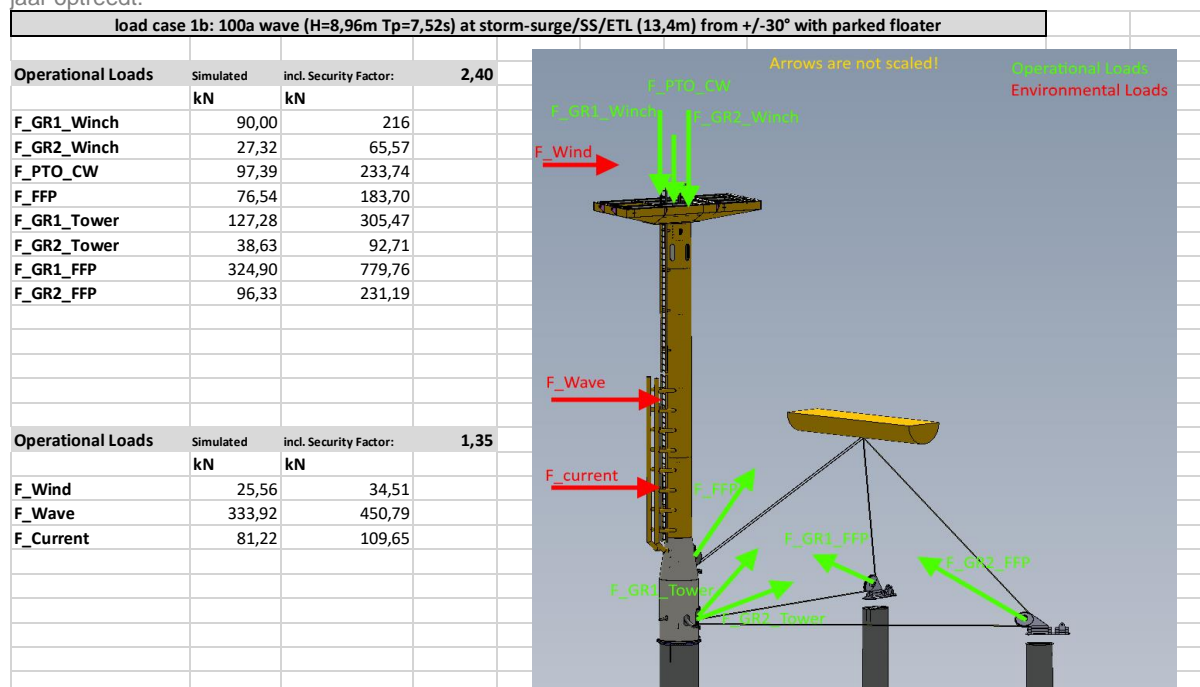
### 5.8.3.2 Effectbespreking

De normen voor de berekeningen van het ontwerp van het NEMOS platform zijn de richtlijnen voor de bouw van offshore windturbines (2005 Guideline 156 of the Certification of Offshore Wind Turbines<sup>19</sup>). Tijdens het ontwerp en het maatgevingsproces heeft ESOS GmbH geadviseerd op het gebied van offshore staalconstructies volgens voornoemde richtlijnen en een onafhankelijke verificatie uitgevoerd van alle berekening aangaande de sterkte van stalen constructies.

Bij de belastingsberekeningen voor het ontwerp van het platform is gerekend met een golf die eens in de 100 jaar optreedt. Bij de berekeningen voor het ontwerp van het platform is gerekend met relatief

hoge en statische belastingen Alle ongunstige situaties zijn 100% gecombineerd. Er is geen vermoeiingsanalyse uitgevoerd.

Figuur 5-60: rekenblad met berekeningen van de statische belasting op de constructie bij een golf die eens in de 100 jaar optreedt.



Bij berekeningen van constructierisico's wordt normaliter gebruik gemaakt van de Unity Check (UC). Dit is het quotiënt tussen de geobserveerde waarde en de toegelaten waarde. De situatie is optimaal indien de UC gelijk is aan 1. De veiligheidsmarge verhoogt indien de UC nul benadert. Indien de UC groter is dan 1 is de constructie niet veilig. De belasting of geobserveerde waarde is dan groter dan toegelaten. Bij het ontwerp van het platform door NEMOS zijn geen individuele Unity Checks berekend. Bij de berekeningen van het NEMOS platform is echter steeds gebruik gemaakt van GL Load Safety Factors and Material Safety Factors, waarbij de Unity Checks steeds kleiner zijn dan 1. Er kan daarom besloten worden dat de constructie veilig is.

In het project wordt een langere gebruiksduur van 15 jaar beoogd dan de voorziene gebruiksduur van circa 3 jaar. Er wordt niet verwacht dat de beoogde gebruiksduur van 15 jaar zal leiden tot problemen voor de constructieve sterke en hiermee in verband staande constructierisico's, immers:

- Sommige belastingen op de constructie zullen na 3 jaar lager uitvallen dan voorzien in het oorspronkelijk ontwerp doordat de drijver (en daarmee de kabelkrachten op de hoofdtoren) van de NEMOS testinstallatie verwijderd worden.
- Bij de berekeningen van het NEMOS platform is steeds gebruik gemaakt van GL Load Safety Factors and Material Safety Factors, waarbij de Unity Checks steeds kleiner zijn dan 1.
- De berekeningen betreffen relatief hoge statische belastingen. Doordat uitgegaan is van hoge belastingen heeft de constructie ruimte voor vermoeiing. Dit kan nu slechts kwalitatief beoordeeld worden, op basis van de huidige beschikbare gegevens.

Op basis van de beschikbare gegevens in verband met de risicoberekeningen van het ontwerp kan daarom redelijkerwijs aangenomen worden dat de constructie veilig is voor een langer gebruik tot 15 jaar.

## 6 CUMULATIEVE EN GRENSOVERSCHRIJDENDE EFFECTEN

Gezien de effecten van het project allen zeer beperkt to verwaarloosbaar zijn, worden geen cumulatieve effecten met andere activiteiten verwacht. Er worden ook geen grensoverschrijdende effecten verwacht.

## 7 EINDSYNTHESE & EINDCONCLUSIES

### 7.1 Ingreep-effectrelaties

In onderstaande tabel (Tabel 7-1) wordt een overzicht gegeven van de geïntegreerde evaluatie van de effecten per discipline ten gevolge van het platform. Er is gekozen voor een semi-kwantitatieve aanpak. Hierbij worden de effecten beschreven in relatie tot hun grootte, hun reikwijdte (omvang) en hun tijdelijk of permanent karakter. De beschreven effecten worden in de vorm van een relatieve plusmin-beoordeling weergegeven.

Volgende definities zijn van toepassing:

Symbol	Omschrijving	Beschrijving
+++	Significant positief effect	Meetbaar positief effect, van grote omvang (BNZ), tijdelijk of permanent karakter
++	Matig positief effect	Meetbaar positief effect, van beperkte omvang (projectgebied), tijdelijk of permanent karakter
+	Gering positief effect	Meetbaar klein positief effect, van beperkte omvang (projectgebied), steeds tijdelijk karakter
0	(Vrijwel) geen effect	Onmeetbaar effect of niet relevant
-	Gering negatief effect	Meetbaar klein negatief effect, van beperkte omvang (projectgebied), steeds tijdelijk karakter
--	Matig negatief effect	Meetbaar negatief effect, van beperkte omvang (projectgebied), tijdelijk of permanent karakter
---	Significant negatief effect	Meetbaar negatief effect, van grote omvang (BNZ), tijdelijk of permanent karakter

Tabel 7-1 Overzicht van de ingreep-effect relaties voor de verschillende disciplines

Effect	Beoordeling	
	Effect t.o.v. t0	Effect t.o.v. t0+3
<b>BODEM</b>		
Wijzigingen bathymetrie zeebodem door funderingspalen van platform	0	0
Wijzigingen bathymetrie zeebodem door testopstellingen	0	0

Effect	Beoordeling	
	Effect t.o.v. t0	Effect t.o.v. t0+3
<b>WATER</b>		
Wijzigingen turbiditeit door funderingspalen van platform	0	0
Wijzigingen turbiditeit door testopstellingen	0	0
Wijzigingen waterkwaliteit door platform	0	0
Wijzigingen waterkwaliteit door testopstellingen	0	0
<b>LUCHT EN KLIMAAT</b>		
Wijziging luchtkwaliteit door emissies van scheepvaart	0	0
Wijzigingen luchtkwaliteit door emissies van de dieselgenerator	0	0
<b>GELUID</b>		
Wijziging onderwatergeluid door scheepsbewegingen	0	0
Wijziging onderwatergeluid door testopstellingen (verderzetting NEMOS)	0	0
Wijziging onderwatergeluid bij ontmanteling	0	0
<b>FAUNA &amp; FLORA</b>		

Effect	Beoordeling	
	Effect t.o.v. t0	Effect t.o.v. t0+3
Macrobenthos – turbiditeit	0	0
Macrobenthos – sedimentatie	0	0
Epibenthos en vissen – turbiditeit	0	0
Vogels en (zee)zoogdieren – gebruiksfase	0	0
Vogels en (zee)zoogdieren – ontmanteling	-	-
Vogels en (zee)zoogdieren – voedselaanbod	+	0
Vogels en (zee)zoogdieren – indirecte effecten turbiditeit op voedselaanbod	0	0
Vogels en (zee)zoogdieren – rustplaats	+	0
Vogels en (zee)zoogdieren – verstoring	0	0
Vogels en (zee)zoogdieren – verstoring tijdens ontmanteling	-	-
<b>Zeezicht en cultureel erfgoed</b>		
Zeezicht	-	0
Impact op erfgoed	0	0
<b>Interactie met andere activiteiten</b>		
Effecten op visserij	0	0
Effecten op scheepvaart	-	-
Effecten op toerisme en recreatie	0	0
Andere activiteiten	0	0
<b>Veiligheidsaspecten</b>		
Scheepvaartveiligheid	-	-
Risico op olieverontreiniging	-	-
Constructierisico	0	0

## 7.2 Eindconclusies

In onderstaande tabel wordt een synthese gegeven van de besluiten per discipline. Gezien voor tal van aspecten geen onderscheidend effect vastgesteld werd tussen de afweging ten opzichte van t0 of t0+3, zijn de vermelde besluiten voor beide afwegingen geldig tenzij expliciet anders vermeld.

Voor leemten in de kennis, milderende maatregelen en voorgestelde monitoring wordt verwezen naar de desbetreffende hoofdstukken.

DISCIPLINE	EFFECT
<b>Bodem</b>	<b>Bathymetrie</b> – Omheen de funderingspalen zullen erosiekuilen ontstaan, die zeer beperkt in omvang zijn (vrijwel geen effect, 0) en na korte tijd stabiel worden. Het langer gebruik van het platform zal niet leiden tot een verdere uitbreiding van deze kuilen (geen effect (0) ten opzichte van t0+3).
<b>Water</b>	<p><b>Turbiditeit</b> – Het gebied is gelegen in een zone met zeer hoge turbiditeiten. De plaatsing van het platform en testopstellingen en het langer gebruik zal niet leiden tot het verhogen van de turbiditeit door turbiditeitspluimen (geen effect (0))</p> <p><b>Waterkwaliteit</b> – De exploitatie van het platform zal geen impact hebben op de waterkwaliteit in het gebied. Er worden tijdens de uitbating als maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform worden geen schadelijke of giftige stoffen gebruikt. Corrosiebescherming gebeurt door middel van speciale coatings, gecertificeerd en goedgekeurd voor offshore toepassingen (richtlijnen en voorschriften DNVGL). Aangroei zal indien noodzakelijk mechanisch verwijderd worden. Eventuele lekken worden uitgesloten door het gebruik van dubbelwandige containers (o.a. voor de Li-ion batterij van het back-upsysteem) en opvangbakken. Ook bij de testopstellingen worden geen schadelijke stoffen gebruikt.</p>
<b>Lucht en klimaat</b>	<p><b>Wijziging luchtkwaliteit door emissies van scheepvaart</b> - De emissies door de scheepsbewegingen van en naar het platform zijn momenteel niet gekend maar zijn zeer beperkt ten opzichte van de totale emissies door scheepvaart en industrie in het gebied. Het effect op de luchtkwaliteit in het gebied zal daarom niet meetbaar zijn (geen effect).</p> <p><b>Wijzigingen luchtkwaliteit door emissies van de dieselgenerator</b> - De emissies door de dieselgenerator op het platform zijn momenteel niet gekend maar zullen zeer beperkt zijn ten opzichte van de totale emissies door scheepvaart en industrie in het gebied. Het effect op de luchtkwaliteit in het gebied zal daarom niet meetbaar zijn (geen effect).</p>
<b>Geluid</b>	<p><b>Wijziging onderwatergeluid door scheepsbewegingen</b> – Tijdens de exploitatie (onderhoud aan het platform, uitvoeren en plaatsen van testen) wordt gewerkt met kleine schepen. De duurtijd van de scheepsbewegingen zal zeer beperkt blijven. Ten opzichte van het reeds aanwezige geluidsklimaat ten gevolge van scheepsbewegingen van commerciële en recreatieve vaartuigen van en naar de haven van Oostende, zal dit effect verwaarloosbaar zijn en zal deze activiteit niet leiden tot een significante verhoging van het geluidsklimaat.</p> <p><b>Wijziging onderwatergeluid door testopstellingen (verderzetting NEMOS)</b> - Er wordt niet verwacht dat het geluid van de NEMOS testopstelling een significante bijdrage zal leveren tot het onderwatergeluid in de ruime omgeving van het platform, ook omdat het onderwatergeluid verwacht wordt te stijgen samen met het natuurlijke onderwatergeluid (bij verhoging van de golfhoogte verhoogt ook het achtergrondgeluid). De overige testopstellingen zijn kleinschalig en er wordt niet verwacht dat significante geluiden geproduceerd zullen worden. Het geluid boven water door de dieselgenerator zal zeer beperkt blijven (niet significant) door het geluidsarm karakter van de generator.</p> <p><b>Wijziging onderwatergeluid bij ontmanteling</b> - Momenteel is het nog niet gekend hoe de ontmanteling van het platform zal verlopen. De systemen gebruikt om de</p>



DISCIPLINE	EFFECT
	<p>testopstelling te ontmantelen zijn nog niet gekend. Ofwel zal men de toren doorzagen, of helemaal verwijderen door extractie.</p> <p>Bij volledige verwijdering wordt dezelfde techniek toegepast als bij de plaatsing, en worden gelijkaardige geluidsniveaus verwacht. Bij het doorzagen van de toren wordt een zeer beperkte en zeer tijdelijke verhoging van het geluidsniveau verwacht.</p>
Fauna en flora	<p><b>Macrobenthos</b> – De oppervlakte aan zacht substraat die verloren gaat is te verwaarlozen (0). Er is geen toename van turbiditeit in het gebied te verwachten die enig effect kan hebben op macrobenthosgemeenschappen. Bovendien zijn de mariene organismen in het projectgebied reeds aangepast aan de van nature hoge turbiditeit.</p> <p><b>Epibenthos en vissen – turbiditeit</b> - De aanwezige epibenthos- en visgemeenschappen in het gebied zijn aangepast aan de hoge turbiditeit. Er wordt niet verwacht dat de turbiditeit significant zal toenemen. Hierdoor worden geen effecten verwacht op epibenthos en vissen in en rond het projectgebied, noch door effecten van turbiditeit zelf, noch door sedimentatie (geen effect, 0).</p> <p><b>Vogels en (zee)zoogdieren</b> – Uit de lijst met testopstellingen kan afgeleid worden dat geluidsemissies in de meeste gevallen afwezig zijn, of zeer beperkt qua intensiteit en duur. Er worden geen verstoringseffecten verwacht op zeezoogdieren door onder- of bovenwatergeluid door deze testopstellingen. Tijdens de ontmantelingsfase kan tijdelijk een verhoogde geluidsdruk ontstaan die geluidsverstoring met zich mee kan brengen voor vissen (als voedselbron), vogels en zeezoogdieren. Deze verstoring heeft een tijdelijke aard. De aanwezigheid van het platform kan leiden tot een verhoogd voedselaanbod door concentraties van vissen rond de palen. Gelet op de beperkte omvang en de nabijheid van een uitgebreid aanbod van vaste structuren in en rond de haven van Oostende (o.a. strekdammen) zal het effect voor vogels en zeezoogdieren hoogstens zeer beperkt positief zijn. De erosiepluimen die ontstaan door de funderingspalen zullen niet leiden tot een verhoging van de turbiditeit van het zeewater en geen indirecte effecten veroorzaken op zeevogels en zeezoogdieren via voedselbeschikbaarheid. Het platform zal zeevogels aantrekken die het platform zullen gebruiken als rustplaats. Hierbij worden voornamelijk meeuwen en aalscholvers verwacht. Dit is een positief effect. De verlichting die op het platform wordt geplaatst omwille van veiligheid zal mogelijk migrerende vogels aantrekken. Vermits de kuststrook met bijhorende verlichting vlakbij gelegen is, wordt dit effect niet als significant negatief beoordeeld. Gelet op de geringe omvang van het platform en verlichting, en de aard van de testopstellingen worden geen significante effecten verwacht door de exploitatie van de NEMOS testinstallatie op vleermuizen. Tijdens de ontmantelingsfase kan tijdelijk een verhoogde geluidsdruk ontstaan die geluidsverstoring met zich mee kan brengen voor vissen, vogels en zeezoogdieren.</p>
Zeezicht en cultureel erfgoed	<p><b>Zeezicht</b> – De visuele impact van het platform is beperkt. Ten opzichte van de referentiesituatie blijft het uitzicht behouden en is er geen effect. Bij goed weer zal het platform niet opvallen door de afstand tot de kust. Bij verminderde zichtbaarheid 's avonds of bij slecht weer zal het platform vrijwel niet zichtbaar zijn.</p> <p><b>Cultureel erfgoed</b> – Er worden door het platform geen effecten verwacht op cultureel erfgoed in de omgeving.</p>
Interactie met andere activiteiten	<p><b>Visserij</b> – Gelet op de geringe oppervlakte van het ingenomen gebied en het beperkte belang en omvang van de kustvisserij in het gebied, wordt het effect van het platform op de visserij als verwaarloosbaar beschouwd.</p> <p><b>Scheepvaart</b> - Er worden geen effecten verwacht met betrekking tot systemen voor nautische veiligheid ten gevolge van interferentie met apparatuur op het platform. Het risico van aanvaringen door scheepvaart in het gebied wordt als zeer beperkt ingeschat. Het projectgebied ligt buiten de scheepvaartroute naar de haven en wordt beperkt gefrequentieerd door hoofdzakelijk kleine schepen (zeilboten, vissersboten).</p> <p><b>Andere</b> – Er worden geen effecten verwacht op andere activiteiten.</p>

DISCIPLINE	EFFECT
Risico's	<p><b>Scheepvaartveiligheid</b> – Voor het platform wordt de kans op aanvaring als zeer beperkt ingeschat. Het is gelegen buiten de aanlooproute naar de haven van Oostende en de zone wordt slechts beperkt gebruikt door kleine recreatieve vaartuigen en vissersvaartuigen, en heeft bovendien een zeer kleine omvang. De kans op schip-schip aanvaringen wordt eveneens als zeer beperkt ingeschat tijdens de exploitatie- en ontmantelingsfase. Bediening en onderhoud aan het platform gebeurt immers enkel bij goede weersomstandigheden en zichtbaarheid, omwille van de veiligheid.</p>
	<p><b>Risico op olieverontreiniging</b> - De kans op een olieverontreiniging is zeer gering. Immers, het volume aan brandstof is zeer beperkt en het platform is gelegen nabij de kust en vlot bereikbaar vanuit de haven van Oostende, waar uitrusting aanwezig is om olieverontreiniging op te ruimen. Opruimen van olieverontreiniging is evenwel afhankelijk van de weersomstandigheden. Het voorzorgsprincipe dient toegepast te worden waarbij in de eerste plaats een scheepsongeval maximaal dient te worden voorkomen en, indien dit niet mogelijk blijkt, een lozing te vermijden of zo snel mogelijk te beperken.</p>
	<p><b>Constructierisico</b> - Er wordt niet verwacht dat de beoogde gebruiksduur van 15 jaar zal leiden tot problemen voor de constructieve sterke en hiermee in verband staande constructierisico's, doordat 1) de belasting op de constructie na 3 jaar lager wordt t.o.v. het oorspronkelijk ontwerp, 2) in het ontwerp is voorzien in de noodzakelijke veiligheidsmarges (GL Load Safety Factors and Material Safety Factors), 3) de berekeningen in het ontwerp gaan uit van hoge statische belastingen, waardoor de constructie ruimte heeft voor vermoeiing. Dit kan echter nu slechts kwalitatief beoordeeld worden, op basis van de huidige beschikbare gegevens. Op basis van de beschikbare gegevens in verband met de risicoberekeningen van het ontwerp kan daarom redelijkerwijs aangenomen worden dat de constructie veilig is voor een langer gebruik tot 15 jaar.</p> <p><b>Er wordt voorzien om een vermoeiingsanalyse uit te voeren in een later stadium.</b></p>

## 8 BRONNEN

Becuwe M., Lingier P., Deman R., De Putter G., De Vos K., Rappé G., Sys P. (2006). Ecologische atlas van de Paarse Strandloper en de Steenloper aan de Vlaamse kust 1947-2005: Aantalsevolutie, terreingebruik, activiteitsritme en gedrag van de Paarse Strandloper (*Calidris maritima*) en de Steenloper (*Arenaria interpres*) aan de Vlaamse kust, 1947-2005 = Numbers, habitat use, activity system and behaviour of the Purple Sandpiper (*Calidris maritima*) and the Turnstone (*Arenaria interpres*) on the Flemish coast, Belgium, 1947-2005. VLIZ Special Publication, 33. Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ): Oostende. ISBN 90-810081-2-9. 183 pp.

Belgische Staat (2012a). Initiële Beoordeling voor de Belgische mariene wateren. Kaderrichtlijn Mariene Strategie – Art 8 lid 1a & 1b. BMM, Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Brussel, België, 81 pp.

Belgische Staat (2017). Ministerieel besluit betreffende de aanname van instandhoudingsdoelstellingen voor de mariene beschermde gebieden. Belgisch Staatsblad, 2 februari 2017.

BMM (2004). Bouw en exploitatie van een windmolenpark op de Thorntonbank in de Noordzee: Milieueffectenbeoordeling van het project ingediend door de n.v. C-Power. Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Beheerseenheid van het Mathematische Model van de Noordzee, Brussel, 170 pp.

De Roo S., Suzuki T., Vanneste D., Peeters P., Mostaert F. (2017). Golfklimaat ter hoogte van de Halve Maan (haven Oostende): Kort- en langkruinige golfkarakteristieken en reflectie-analyse. Versie 4.0. WL Rapporten, 16\_069\_1. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen.

Degraer S., Braeckman U., Haelters J., Hostens K., Jacques T., Kerckhof F., Merckx B., Rabaut M., Stienen E., Van Hoey G., Van Lancker V., Vincx M. (2009). Studie betreffende het opstellen van een lijst met potentiële Habitatrichtlijn gebieden in het Belgisch deel van de Noordzee. Eindrapport in opdracht van de Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Directoraat-generaal Leefmilieu. Brussel, België. 93 pp.

Haelters J., Vigin L., Stienen E.W.M., Scory S., Kuijken E. & Jacques, T.G. (2004). Ornithologisch belang van de Belgische zeegebieden. Identificatie van mariene gebieden die in aanmerking komen als Speciale Beschermingszones in uitvoering van de Europese Habitatrichtlijn. Bulletin van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen Biologie, volume 74: 90 p.+ bijlage

Hüppop O., Dierschke J., Exo K.M., Fredrich E., Hill R. (2006). Bird migration studies and potential collision risk with offshore wind turbines. Ibis 148: 90-109.

Kipple B. (2002). Glacier Bay Underwater Noise – Interim Report. Glacier Bay National Park and Preserve, Naval Surface Warfare Center – Detachment Bremerton.

Le Bot, S., Van Lancker, V.; Deleu, S.; De Batist, M.; Henriët, J.P. (2003). Tertiary and quaternary geology of the Belgian Continental Shelf. PPS Science policy/Science Policy Office of Belgium: Brussel. 75 + tables pp.

Maxwell A., Myers J., Caviggia K., Elster J., Foley M., Jones M., Ogden G., Sorensen E., Zurk L., Tagestad J., Stephan A., Peterson M., Bradley D. (2010). Small boat contribution to underwater noise. Oceans 2010. Seattle, WA.

Ogden G.L., Zurk L.M., Jones M.E., Peterson M.E. (2011). Extraction of small boat harmonic signatures from passive sonar. Journal of the Acoustical Society of America 129 (6): 3768-3776.

Rijkswaterstaat (2016). Motoremissies uit de recreatievaart – versie mei 2016.

Sorensen E., Ou H.H., Zurk L.M., Siderius, M. (2010). Passive acoustic sensing for detection of small boats. Oceans 2010. Seattle, WA.

Van Hoey, Degraer, S. & Vincx, M. (2004). Macrobenthic community structure of soft-bottom communities on the Belgian Continental Shelf. Est., coast. And shelf sci. 59: 601-615.

Van Lancker V., Baeye M., Du Four I., Degraer S., Fettweis M., Francken F., Houziaux J.S., Luyten P., Van den Eynde D., Devolder M., De Cauwer K., Monbaliu J., Toorman E., Portilla J., Ullman A., Liste Muñoz M., Fernandez L., Komijani H., Verwaest T., Delgado R., De Schutter J., Janssens J., Levy Y., Vanlede J., Vincx M., Rabaut M., Vandenberghe H., Zeelmaekers E. & Goffin A. (2012). QUantification of Erosion/Sedimentation patterns to Trace the natural versus anthropogenic sediment dynamics (QUEST4D). Final Report 2012. Science for Sustainable Development. Brussels: Belgian Science Policy, 93 pp. + Annex.

Vanermen N. & Stienen E.W.M., 2009, Seabirds en Offshore Wind Farms: Monitoring results 2008. Report INBO.R.2009.8, Research Institute for Nature and Forest, Brussels. In: Degraer S. en Brabant R. (Ed.). Offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: State of the art after two years of environmental monitoring. Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Management Unit of the North Sea Mathematical Models. Marine ecosystem management unit. Chapter 8: pp. 151-221.

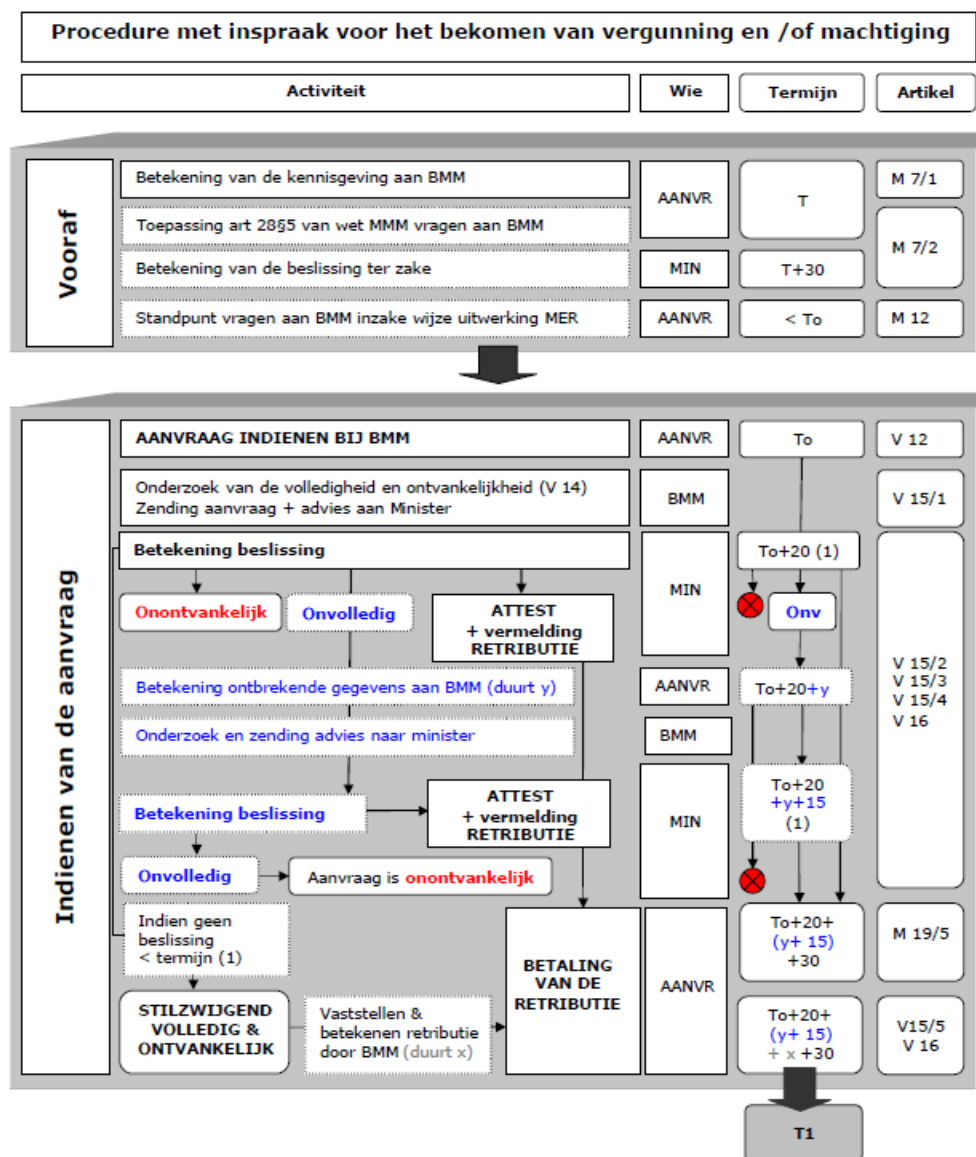
VMM (2015a). Lozingen in de lucht 2000-2014 + bijlagen. Vlaamse Milieumaatschappij.

VMM (2015b). Luchtkwaliteit in het Vlaamse Gewest. Jaarverslag Immissiemeetnetten – 2014. Vlaamse Milieumaatschappij.

## 9 BIJLAGE

### Bijlage 1.3.1: Schematisch overzicht van de procedure tot het bekomen van een vergunning/machtiging (Vigin & Di Marcantonio, 2003)

Bron: Vigin L., Di Marcantonio M. (2003). Samenvatting van de volledige milieuvergunningsprocedure in de vorm van een flow-chart (website BMM).



Betekening = aangetekend opsturen, AANVR = aanvrager, MIN = minister, OVER = overheden, M = KB 9/9/2003, V = KB 7/9/2003, ..... facultatieve stap

